

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Врио ректора

Д.К. Проскурин

«31» августа 2021 г.

**ОСНОВНАЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**БИОТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АППАРАТЫ И СИСТЕМЫ  
(программа бакалавриата)**

**Направление подготовки:** 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

**Направленность (профиль):** Биотехнические и медицинские аппараты и системы

**Квалификация выпускника:** бакалавр

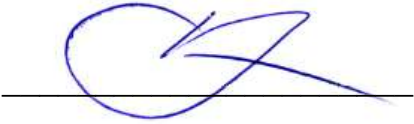
**Форма обучения:** : очная/заочная

**Срок освоения образовательной программы:** 4 года / 4 года 11 месяцев

**Год начала подготовки:** 2021

Основная профессиональная образовательная программа – программа бакалавриата «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», утверждённого приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950.

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры системного анализа и управления в медицинских системах от 31 августа 2021 г., протокол № 1.

|                             |                                                                                      |               |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Руководитель ОПОП           |   | Е.И. Новикова |
| Заведующий кафедрой         |  | Е.Н. Коровин  |
| Проректор по учебной работе |  | А.И. Колосов  |

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ от 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 10

Департамент здравоохранения Воронежской области

Воронежский областной клинический консультативно-диагностический центр

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»..... | 4  |
| 1.1 Назначение и область применения.....                                                                                                                                                                                                     | 4  |
| 1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП.....                                                                                                                                                                                           | 4  |
| 1.3 Цель ОПОП.....                                                                                                                                                                                                                           | 5  |
| 1.4 Характеристика ОПОП.....                                                                                                                                                                                                                 | 5  |
| 2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».....                                                                     | 6  |
| 2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников .....                                                                                                                                                                          | 6  |
| 2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников .....                                                                                                                                            | 6  |
| 3 Характеристика структуры ОПОП .....                                                                                                                                                                                                        | 7  |
| 4 Планируемые результаты освоения ОПОП.....                                                                                                                                                                                                  | 9  |
| 5 Условия реализации ОПОП .....                                                                                                                                                                                                              | 58 |
| 5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП .....                                                                                                                                                                                         | 58 |
| 5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП.....                                                                                                                                                                      | 31 |
| 5.3 Кадровые условия реализации ОПОП .....                                                                                                                                                                                                   | 58 |
| 5.4 Финансовые условия реализации ОПОП .....                                                                                                                                                                                                 | 60 |
| 6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....                                                                                                                                               | 60 |
| 7 Рецензии на ОПОП.....                                                                                                                                                                                                                      | 62 |
| 8 Лист регистрации изменений .....                                                                                                                                                                                                           | 64 |

# **1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»**

## **1.1 Назначение и область применения**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – бакалавриат «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (далее – ОПОП) представляет собой комплекс документов, разработанных и утвержденных федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (далее - ВГТУ) с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее - ФГОС ВО) – бакалавриат 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950, и профессиональных стандартов.

## **1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Федеральный закон от 02.12.2019 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950;
- профессиональный стандарт «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем», утвержденный при-

казом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 827н;

- Устав ВГТУ;
- локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ.

### **1.3 Цель ОПОП**

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

ОПОП регламентирует цели, объём, содержание, планируемые результаты обучения, а также организационно-педагогические условия, технологии реализации образовательного процесса, оценки качества подготовки выпускников по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, программу государственной итоговой аттестации, оценочные и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы.

К освоению ОПОП допускаются лица, имеющие среднее общее образование, среднее профессиональное образование или высшее образование.

### **1.4 Характеристика ОПОП**

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной и заочной формах.

Программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации - 4 года;
- в заочной форме обучения - 4 года 11 месяцев.
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объём ОПОП составляет 240 зачетных единиц (з. е.).

Объём ОПОП, реализуемый за один учебный год, составляет:

- не более 70 з. е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения);
- при ускоренном обучении - не более 80 з. е.

## **2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»**

### **2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников**

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере исследований, разработки, проектирования, производства и эксплуатации технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности);

- сфера биотехнических систем и технологий.

### **2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников**

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

– - производственно-технологический.

Направленность (профиль) ОПОП бакалавриата «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- область и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- объекты профессиональной деятельности выпускников.

Задачи профессиональной деятельности:

| Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 Химическое, химико-технологическое производство          | производственно-технологический          | Планирование, выполнение испытаний и экспериментальных исследований, интерпретация получаемых результатов, проверка корректности и оценка эффективности принимаемых решений                 |
|                                                             | производственно-технологический          | Проведение медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением различных методов обработки экспериментальных данных и современных технических средств и ин- |

|  |                                 |                                                                                                                                                                                              |
|--|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                 | формационных технологий                                                                                                                                                                      |
|  | производственно-технологический | Внедрение технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем                                               |
|  | производственно-технологический | Проведение консультаций и обучения персонала медицинских организаций навыкам работы с современными медицинскими информационными системами и системами поддержки принятия решений             |
|  | производственно-технологический | Разработка организационно-методических документов и инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий |
|  | производственно-технологический | Создание и интеграция биотехнических систем и технологий.                                                                                                                                    |
|  | производственно-технологический | Техническое обслуживание биотехнических систем и медицинских изделий.                                                                                                                        |

### 3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП бакалавриата включает следующие блоки:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»;
- Блок 2 «Практика»;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

#### Структура и объем ОПОП

Таблица

| Структура ОПОП |                                     | Объем программы бакалавриата и ее блоков в з. е. |                   |
|----------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
|                |                                     | По ФГОС ВО                                       | По учебному плану |
| Блок 1         | Дисциплины (модули)                 | не менее 160                                     | 213               |
| Блок 2         | Практика                            | не менее 20                                      | 21                |
| Блок 3         | Государственная итоговая аттестация | 6-9                                              | 6                 |
| Объем ОПОП     |                                     | 240                                              | 240               |

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

- в объеме не менее 2 з. е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;
- в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з. е. и не включаются в объем ОПОП, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном локальным нормативным актом ВГТУ. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВГТУ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики. Типы и объемы практик каждого типа определены в учебных планах.

Тип учебной практики:

- ознакомительная практика.

Типы производственной практики:

- производственно-технологическая практика;
- научно-исследовательская работа;
- преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

ОПОП обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП.

В рамках ОПОП выделены обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций. В обязательную часть ОПОП включены, в том числе:

- дисциплины (модули): философия, история (история России, всеобщая история), иностранный язык, безопасность жизнедеятельности;
- дисциплины (модули) по физической культуре и спорту.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены и в обязательную часть ОПОП, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование

профессиональных компетенций, включены в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1, в обязательную и часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 2.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема ОПОП.

ВГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Особенности организации образовательного процесса по ОПОП для лиц с ограниченными возможностями здоровья регулируются Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301, раздел III) и локальным нормативным актом ВГТУ.

#### 4 Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы компетенции, установленные ОПОП.

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

| Категория универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление    | <b>УК- 1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>ИД-1<sub>УК-1</sub>.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>ИД-2<sub>УК-1</sub>.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>ИД-3<sub>УК-1</sub>.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br><b>ИД-4<sub>УК-1</sub>.</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |
| Разработка и реализация проектов    | <b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках                                                                                         | <b>ИД-1<sub>УК-2</sub>.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                              |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений    | достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач<br><b>ИД-2<sub>ук-2</sub></b> . Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений<br><b>ИД-3<sub>ук-2</sub></b> . Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время<br><b>ИД-4<sub>ук-2</sub></b> . Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Командная работа и лидерство | <b>УК-3</b> . Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                      | <b>ИД-1<sub>ук-3</sub></b> . Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде<br><b>ИД-2<sub>ук-3</sub></b> . Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности<br><b>ИД-3<sub>ук-3</sub></b> . Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата<br><b>ИД-4<sub>ук-3</sub></b> . Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды                                                                                                                                                                                                         |
| Коммуникация                 | <b>УК-4</b> . Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (ых) языке (ах) | <b>ИД-1<sub>ук-4</sub></b> . Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами<br><b>ИД-2<sub>ук-4</sub></b> . Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках<br><b>ИД-3<sub>ук-4</sub></b> . Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках<br><b>ИД-4<sub>ук-4</sub></b> . Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках<br><b>ИД-5<sub>ук-4</sub></b> . Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с |

|                                                            |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                                                                                                                                                          | иностранного (-ых) на государственный язык                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Межкультурное взаимодействие                               | <b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                      | <b>ИД-1<sub>УК-5</sub>.</b> Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп<br><b>ИД-2<sub>УК-5</sub>.</b> Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения<br><b>ИД-3<sub>УК-5</sub>.</b> Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции |
| Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение) | <b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <b>ИД-1<sub>УК-6</sub>.</b> Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности<br><b>ИД-2<sub>УК-6</sub>.</b> Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей<br><b>ИД-3<sub>УК-6</sub>.</b> Выбирает приоритеты в собственной учебной работе, определяет направления профессиональной деятельности<br><b>ИД-4<sub>УК-6</sub>.</b> Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                            | <b>УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности    | <b>ИД-1<sub>УК-7</sub>.</b> Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни<br><b>ИД-2<sub>УК-7</sub>.</b> Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.<br><b>ИД-3<sub>УК-7</sub>.</b> Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления                                                 |
| Безопасность                                               | <b>УК-8.</b> Способен                                                                                                                                    | <b>ИД-1<sub>УК-8</sub>.</b> Выявляет возможные угрозы для                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| жизнедеятельности                                          | создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. | жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности<br><b>ИД-2<sub>ук-8</sub></b> . Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на производстве<br><b>ИД-3<sub>ук-8</sub></b> . Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера, применяет навыки поддержания безопасных условий жизнедеятельности<br><b>ИД-4<sub>ук-8</sub></b> . Оказывает первую медицинскую помощь<br><b>ИД-5<sub>ук-8</sub></b> . Организует укрытие и эвакуацию населения; использует индивидуальные и коллективные средства защиты адекватные в конкретной ситуации; прогнозирует вероятность возникновения вторичных поражающих факторов и определяет способы их минимизации |
| Инклюзивная компетентность*                                | <b>УК-9*</b> . Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                       | <b>ИД-1<sub>ук-9</sub></b> . Учитывает особенности социального поведения, а также планирования и осуществления профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)<br><b>ИД-2<sub>ук-9</sub></b> . Эффективно использует навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | <b>УК-9(10)</b> . Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                     | <b>ИД-1<sub>ук-9(10)</sub></b> . Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике<br><b>ИД-2<sub>ук-9(10)</sub></b> . Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личный бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Гражданская позиция                                        | <b>УК-10(11)</b> . Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному                                                                                                                                                                                                      | <b>ИД-1<sub>ук-10(11)</sub></b> . Демонстрирует знание действующих правовых и этических норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности<br><b>ИД-2<sub>ук-10(11)</sub></b> . Использует навыки социального                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |            |                                                                                                                                                                                                |
|--|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | поведению. | взаимодействия, основанные на нетерпимом отношении к коррупции, осознает этические и правовые последствия собственных действий или бездействий в условиях возникновения коррупционных ситуаций |
|--|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\* Для случаев, предусмотренных отдельными ФГОС.

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инженерный анализ и проектирование                               | <b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем | <b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub>.</b> Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.<br><b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub></b> Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.<br><b>ИД-3<sub>ОПК-1</sub>.</b> Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.                                                                                                   |
|                                                                  | <b>ОПК-2.</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов                                              | <b>ИД-1<sub>ОПК-2</sub>.</b> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов<br><b>ИД-2<sub>ОПК-2</sub>.</b> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов<br><b>ИД-3<sub>ОПК-2</sub>.</b> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов |
| Научные исследования                                             | <b>ОПК-3.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий                                                                                                 | <b>ИД-1<sub>ОПК-3</sub>.</b> Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.<br><b>ИД-2<sub>ОПК-3</sub>.</b> Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Использование информационных технологий                          | <b>ОПК-4.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать                                                                                                                                                                             | <b>ИД-1<sub>ОПК-4</sub>.</b> Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | их для решения задач профессиональной деятельности                                                                                              | <b>ИД-2<sub>ОПК-4</sub></b> . Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения                                                                                  |
| Разработка технической документации | <b>ОПК-5</b> . Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | <b>ИД-1<sub>ОПК-5</sub></b> . Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.<br><b>ИД-2<sub>ОПК-5</sub></b> . Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. |

Профессиональные компетенции установлены ОПОП и сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники. Основными работодателями, предоставляющими вакансии выпускникам по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», являются: Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 10; Департамент здравоохранения Воронежской области; Воронежский областной клинический консультативно-диагностический центр; Диагностический центр «МедЭксперт»; Медицинский центр «Диагностика Плюс»; Клиника семейной медицины «Олимп Здоровья».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», из числа указанных в приложении к ФГОС ВО:

| № п/п                                              | Код профессионального стандарта | Наименование области профессиональной деятельности.<br>Наименование профессионального стандарта                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 Химическое, химико-технологическое производство |                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                                                  | 26.014                          | Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 827н |

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности

выпускников, на основе 6 уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

| Код и наименование профессионального стандарта                                                         | Код и наименование <b>обобщенной</b> трудовой функции                                                                     | Код и наименование <b>выбранной</b> трудовой функции                                                                            | Номер уровня квалификации (6 – бакалавриат) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 26.014 «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем» | В. Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения | В/01.6. Прототипирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения                        | 6                                           |
|                                                                                                        |                                                                                                                           | В/02.6. Проектирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения                          | 6                                           |
|                                                                                                        |                                                                                                                           | В/03.6. Подготовка и сопровождение производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения | 6                                           |
|                                                                                                        |                                                                                                                           | В/04.6. Организация процессов создания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения          | 6                                           |

В соответствии с выбранными трудовыми функциями и с учетом необходимого квалификационного уровня ОПОП устанавливает следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

| Тип задач профессиональной деятельности | Код и наименование профессиональной компетенции                               | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                 | Основание (ссылка на профстандарт)                    |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| производственно-технологический         | <b>ПК-1.</b> Способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты | <b>ИД-1</b> ПК-1. Знать этапы и методику выполнения экспериментов и технических испытаний; методы проверки корректности и эффективно- | 26.014<br>Специалист по проектированию, сопровождению |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | по проверке корректности и эффективности решений                                                                                                                                                                  | сти решений.<br><b>ИД-2пк-1.</b> Уметь выполнять эксперименты и технические испытания; интерпретировать результаты проверки корректности и эффективности решений, принятых по итогам экспериментов.<br><b>ИД-3пк-1.</b> Владеть методами выполнения экспериментов и технических испытаний с последующей интерпретацией результатов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | производства и эксплуатации биотехнических систем                                                       |
| производственно-технологический | <b>ПК-2.</b> Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов | <b>ИД-1пк-2.</b> Знать этапы проведения и особенности медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.<br><b>ИД-2пк-2.</b> Уметь применять технические средства, информационные технологии и методы обработки результатов для проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований.<br><b>ИД-3пк-2.</b> Владеть: методами проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов. | 26.014<br>Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем |
| производственно-технологический | <b>ПК-3.</b> Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем                                         | <b>ИД-1пк-3.</b> Знать особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем.<br><b>ИД-2пк-3.</b> Уметь внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем.<br><b>ИД-3пк-3.</b> Владеть навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем.                                                                                                                   | 26.014<br>Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем |
| производственно-технологический | <b>ПК-4.</b> Готовность к проведению консультаций и обучения персонала учре-                                                                                                                                      | <b>ИД-1пк-4.</b> Знать методики обучения персонала навыкам работы с современными информационными системами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 26.014<br>Специалист по проектированию, сопровождению                                                   |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | ждений здравоохранения навыкам работы с современными информационными системами                                                                                                                                                                    | <b>ИД-2пк-4.</b> Уметь проводить консультации и обучение персонала медицинских организаций навыкам работы с современными информационными системами.<br><b>ИД-3пк-4.</b> Владеть методиками и технологиями обучения персонала медицинских организаций навыкам работы с современными информационными системами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | производства и эксплуатации биотехнических систем                                                       |
| производственно-технологический | <b>ПК-5.</b> Способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий                                                                   | <b>ИД-1пк-5.</b> Знать стандарты, методы и алгоритмы составления инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.<br><b>ИД-2пк-5.</b> Уметь использовать современные технологии для разработки инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.<br><b>ИД-3пк-5.</b> разработки инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.                      | 26.014<br>Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем |
| производственно-технологический | <b>ПК-6.</b> Способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники | <b>ИД-1пк-6.</b> Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.<br><b>ИД-2пк-6.</b> Рассчитывает надежность электронных элементов медицинской техники; организывает и проводит тестирование, диагностику и контроль работоспособности медицинской техники.<br><b>ИД-3пк-6.</b> Умеет организовывать процесс ремонта и обслуживания медицинской техники; составлять графики и заявки на поверку и калибровку аппаратуры | 26.014<br>Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем |
| производственно-технологический | <b>ПК-7.</b> Способностью осуществлять мероприятия по обслуживанию                                                                                                                                                                                | <b>ИД-1пк-7.</b> Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, пе-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 26.014<br>Специалист по проектированию,                                                                 |

|  |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | живанию медицинской техники | <p>речень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию,</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-7</sub></b>. Проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания.</p> <p><b>ИД-3<sub>ПК-7</sub></b>. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств</p> | сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем |
|--|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|

Совокупность компетенций, установленных ОПОП, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в областях и сферах, указанных в разделе 2.1, и решать задачи профессиональной деятельности, указанные в разделе 2.2.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

| Код и наименование компетенции                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК- 1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход | <p><b>ИД-1<sub>УК-1</sub></b>. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p><b>ИД-2<sub>УК-1</sub></b>. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для</p> | <p><u>Математика</u></p> <p>знать методы системного анализа</p> <p>уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, пакетами прикладных программ</p> <p>владеть методикой подхода для решения поставленных задач</p> |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>для решения поставленных задач</p> | <p>решения поставленной задачи<br/><b>ИД-3<sub>ук-1</sub></b>. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br/><b>ИД-4<sub>ук-1</sub></b>. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> | <p><u>Информатика</u><br/>знать технологию работы на ПК в современных операционных средах; структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; типовые алгоритмы обработки данных<br/>уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач<br/>владеть современными программными средствами обработки текстовых, числовых, табличных и графических данных<br/><u>Физика</u><br/>знать технику безопасности при проведении эксперимента, теорию оценки погрешности измерений<br/>уметь проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты<br/>владеть основными приемами обработки и представления полученных данных<br/><u>Химия</u><br/>Знать источники научно-технической и справочной информации в области химии<br/>Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных химических задач<br/>Владеть навыками применения научно-технической и справочной информации для решения поставленных химических задач<br/><u>Биофизические основы живых систем</u><br/>знать биологические и физические принципы организации биосистем<br/>уметь ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте, анализировать и обобщать полученную информацию, отслеживать динамику происходящих в организме процессов<br/>владеть методами и технологиями системного подхода для исследования биофизических явлений и процессов<br/><u>Теория вероятности</u><br/>знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.<br/>уметь решать задачи с привлечением методов и средств теории вероятностей и математиче-</p> |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ской статистики.</p> <p>владеть навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения задач.</p> <p><u>Системный анализ</u></p> <p>Знать базовые понятия системного подхода, способы классификации и описания систем, принципы и этапы проведения системного анализа</p> <p>Уметь формировать системные модели биологических и технических объектов</p> <p>Владеть современными методами системного анализа и средствами структурно-функционального моделирования систем</p> <p><u>Основы биологии и физиологии</u></p> <p>знать: процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения</p> <p>уметь: оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений</p> <p>владеть: алгоритмом принятия решения; методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения.</p> <p><u>Метрология, стандартизация и технические измерения</u></p> <p>знать базовые понятия метрологии и теории измерений, роль измерений в медико-биологической практике; виды погрешностей измерений и методы обработки результатов; современные принципы, методы и средства измерения, способы обеспечения единства измерения и достижения требуемой точности, применяемые в том числе в медико-биологической практике</p> <p>уметь определять источники ошибок медико-биологических исследований и оценивать погрешности измерений, обрабатывать результаты измерений с оценкой их точности и достоверности, оформлять результаты в соответствии с действующими стандартами</p> <p>владеть современными методами и средствами разработки и оформления технической документации, в том числе в рамках разработки</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>системы менеджмента качества на предприятии медико-технического профиля</p> <p><u>Объектно-ориентированное программирование</u></p> <p>знать: основные принципы эффективной разработки и реализации программного обеспечения; способы эффективной реализации абстрактных структур данных</p> <p>уметь: использовать навыки объектного программирования для разбиения программы на совокупность взаимодействующих объектов</p> <p>владеть: навыками системного подхода для решения поставленных задач</p> <p><u>Программирование и алгоритмизация медицинских задач</u></p> <p>знать типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>уметь составлять алгоритмы на языке программирования высокого уровня для решения практических задач</p> <p>владеть базовыми основами алгоритмизации</p> <p><u>Геоинформационный анализ медицинских данных</u></p> <p>знать основные компоненты создаваемых пилот-проектов на базе ГИС (интерактивными картами, таблицами, макетами, программами, диаграммами и др.)</p> <p>уметь создавать пилот-проекты в ГИС и реализовывать этапы географического анализа</p> <p>владеть навыками обработки пространственно-распределенной медицинской информации</p> <p><u>Телекоммуникационные системы</u></p> <p>знать принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способов распределения информации в сетях связи</p> <p>уметь проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p>владеть навыками владения методами организации процессов развития организации связи</p> <p><u>Веб-программирование</u></p> <p>знать: основные принципы эффективной разработки и реализации программного обеспечения; способы эффективной реализации абстрактных структур данных</p> <p>уметь: использовать навыки объектного программирования для разбиения программы на совокупность взаимодействующих объектов</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>владеть: навыками системного подхода для решения поставленных задач</p> <p><u>Формализация и алгоритмизация медицинских задач</u></p> <p>знать типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>уметь составлять алгоритмы на языке программирования высокого уровня для решения практических задач</p> <p>владеть базовыми основами алгоритмизации</p> <p><u>Научно-исследовательская работа</u></p> <p>знать структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов</p> <p>уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач</p> <p>владеть современными программными средствами обработки текстовых, числовых, табличных и графических данных</p> <p><u>Преддипломная практика</u></p> <p>знать базовые понятия системного подхода, способы классификации и описания систем, принципы и этапы проведения системного анализа в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>уметь формировать системные модели биологических и технических объектов в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>владеть современными методами системного анализа и средствами структурно-функционального моделирования систем в рамках прохождения преддипломной практики</p> |
| <p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p><b>ИД-1<sub>УК-2</sub>.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p><b>ИД-2<sub>УК-2</sub>.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее</p> | <p><u>Экономика</u></p> <p>знать основные положения предпринимательского права, сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов, правовых статусов субъектов;</p> <p>уметь анализировать нормы предпринимательского права;</p> <p>владеть терминами предпринимательского права.</p> <p><u>Правоведение</u></p> <p>Знать: способы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время, исходя из действующих</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений<br/><b>ИД-3<sub>ук-2</sub></b>. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время<br/><b>ИД-4<sub>ук-2</sub></b>. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p> | <p>правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений<br/>Уметь: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение в рамках действующего законодательства; определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.<br/>Владеть: навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта<br/><u>Экономика и организация производства</u><br/>Знать действующее законодательство в области организации производства на предприятиях; методы сбора, анализа и обработки данных; профессиональные задачи экономики и организации производства на предприятиях<br/>Уметь осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в области экономики и организации производства на предприятиях.<br/>Владеть навыками работы с нормативно-правовыми документами в области организации производства на предприятиях; методами сбора, анализа и обработки данных.<br/><u>Организация системы здравоохранения</u><br/>знать показатели общественного здоровья населения и факторы его определяющие; систему организации оказания медицинской помощи городскому и сельскому населению<br/>уметь ориентироваться в вопросах правового взаимодействия гражданина с системой здравоохранения<br/>владеть навыками использования соответствующего математического аппарата при анализе эффективности деятельности медицинских организаций и системы здравоохранения в целом<br/><u>Проектная деятельность</u><br/>знать принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы<br/>уметь выявлять проблему, ставить цель и со-</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>ставить план проекта, анализировать и отбирать материал, делать выводы и выбирать успешные стратегии</p> <p>владеть технологией проектной деятельности, методами разработки, оформления и реализации проектных решений</p> <p><u>Общественное здоровье и здравоохранение</u></p> <p>знать показатели общественного здоровья населения и факторы его определяющие; систему организации оказания медицинской помощи городскому и сельскому населению</p> <p>уметь ориентироваться в вопросах правового взаимодействия гражданина с системой здравоохранения</p> <p>владеть навыками использования соответствующего математического аппарата при анализе эффективности деятельности медицинских организаций и системы здравоохранения в целом</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p><b>ИД-1<sub>ук-3</sub>.</b> Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p><b>ИД-2<sub>ук-3</sub>.</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности</p> <p><b>ИД-3<sub>ук-3</sub>.</b> Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p><b>ИД-4<sub>ук-3</sub>.</b> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов</p> | <p><u>Русский язык и деловое общение</u></p> <p>знать цели, принципы и стили делового общения, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>уметь устанавливать и поддерживать речевые контакты, конструктивно взаимодействовать с коллегами и партнерами</p> <p>владеть этикетными формулами вербального общения, простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p> <p><u>Психология социального взаимодействия</u></p> <p>знать особенности социального развития и поведения личности; общие психологические закономерности общения и взаимодействия людей; психологические процессы, протекающие в малых и больших группах</p> <p>уметь использовать результаты психологического анализа поведения личности и сотрудников в коллективе в интересах повышения эффективности работы; выявлять и оценивать специфику социально-психологических связей и отношений, сложившихся внутри социальных групп и между ними, влияющих на способы социального взаимодействия; проводить коррекцию нежелательных явлений в отношениях между людьми в процессе их соци-</p> |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       | работы команды                                                                                                                                                                                                                            | <p>ального взаимодействия</p> <p>владеть социально-психологическими технологиями взаимодействия и воздействия</p> <p><u>Проектная деятельность</u></p> <p>знать основы построения стратегии командной работы</p> <p>уметь планировать командную работу</p> <p>владеть навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p><u>Ознакомительная практика</u></p> <p>знать основы построения стратегии командной работы</p> <p>уметь планировать командную работу</p> <p>владеть навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать основы построения стратегии командной работы</p> <p>уметь планировать командную работу</p> <p>владеть навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p><u>Научно-исследовательская работа</u></p> <p>знать основы построения стратегии командной работы</p> <p>уметь планировать командную работу</p> <p>владеть навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p><u>Преддипломная практика</u></p> <p>знать основы построения стратегии командной работы в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>уметь планировать командную работу в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>владеть навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды в рамках прохождения преддипломной практики</p> |
| <b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (ых) языке (ах) | <p><b>ИД-1<sub>ук-4</sub>.</b> Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами</p> <p><b>ИД-2<sub>ук-4</sub>.</b> Использует</p> | <p><u>Иностранный язык</u></p> <p>Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. Уметь применять на практике деловую коммуникацию устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>Владеть навыками чтения и перевода текстов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | <p>информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках<br/><b>ИД-3<sub>ук-4</sub></b>. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках<br/><b>ИД-4<sub>ук-4</sub></b>. Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках<br/><b>ИД-5<sub>ук-4</sub></b>. Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык</p> | <p>на иностранном языке в профессиональном общении, навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках, методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.<br/><u>Русский язык и деловое общение</u><br/>знать функции и устройство русского языка; нормы современного русского литературного языка; особенности устной и письменной деловой речи<br/>уметь использовать языковые средства в соответствии с коммуникативными намерениями, ситуацией общения и нормами современного русского языка<br/>владеть первичными навыками публичного выступления, ведения деловой беседы, дискуссии, деловой переписки<br/><u>Русский язык как иностранный</u><br/>знать основные требования к речевому поведению в различных коммуникативных ситуациях; особенности лексической системы и грамматики русского языка; особенности функционально-стилистического употребления грамматических и лексических единиц<br/>уметь понимать и репродуцировать устную и письменную речь; использовать различные виды чтения и способы обработки первичного текста; строить собственное речевое произведение в письменной и устной форме; поддерживать и вести диалог<br/>владеть основными нормами русского произношения, лексическим минимумом в объеме 10000 лексических единиц (из них 6000 относится к активной части словаря), профессиональной терминологией профильных научных дисциплин (в рамках базовых учебников по специальности)</p> |
| <p><b>УК-5</b>.Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и</p> | <p><b>ИД-1<sub>ук-5</sub></b>. Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп<br/><b>ИД-2<sub>ук-5</sub></b>. Демонстрирует уважительное отношение</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><u>История (история России, всеобщая история)</u><br/>знать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.<br/>уметь конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>философском контекстах</p>                                                                                                                                   | <p>к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p><b>ИД-3<sub>ук-5</sub></b>. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p> | <p>успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции.</p> <p>владеть уважительным отношением к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p><u>Философия</u></p> <p>знать понятие, структуру и основные исторические типы мировоззрения, специфику и структуру философского знания, основные положения, приемы и методы философствования, основы научного способа познавательной деятельности, систему общечеловеческих ценностей</p> <p>уметь распознавать признаки социокультурных традиций различных социальных групп, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>владеть навыками конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; нахождения и использования необходимой для саморазвития и взаимодействия с другими информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> |
| <p><b>УК-6</b>. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p><b>ИД-1<sub>ук-6</sub></b>. Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности</p> <p><b>ИД-2<sub>ук-6</sub></b>. Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей</p> <p><b>ИД-3<sub>ук-6</sub></b>. Выбирает приоритеты в собственной учебной работе, определяет направления профессиональной деятельности</p>                                                                                                                 | <p><u>Русский язык и деловое общение</u></p> <p>знать способы и средства самообразования в области культуры речи и делового общения, основные приемы эффективного управления собственным временем</p> <p>уметь оценивать свой уровень культуры речи, планировать самостоятельную работу по его повышению</p> <p>владеть навыками использования информационных технологий для решения коммуникативных задач, улучшения качества речи и рационального использования собственного времени</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                             | <b>ИД-4<sub>ук-6</sub></b> . Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>УК-7</b> . Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                      | <p><b>ИД-1<sub>ук-7</sub></b>. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни</p> <p><b>ИД-2<sub>ук-7</sub></b>. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p> <p><b>ИД-3<sub>ук-7</sub></b>. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления</p> | <p><u>Физическая культура и спорт</u></p> <p>знать научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;<br/>уметь поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности<br/>владеть средствами и методами для поддержания должного уровня физической подготовленности и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p><u>Элективные дисциплины по физической культуре и спорту</u></p> <p>знать основы физической культуры и спорта для поддержания уровня физического развития и функциональной подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности.<br/>Уметь использовать и соблюдать нормы здорового образа и стиля жизни с учетом здоровьесберегающих технологий при выборе конкретной профессиональной деятельности<br/>Владеть рациональными способами сохранения физического и психического состояния организма, средствами и методами укрепления индивидуального здоровья.<br/>Приемами формирования мотивационно-ценностного отношения к регулярным занятиям физической культурой и спортом.</p> |
| <b>УК-8</b> . Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, | <p><b>ИД-1<sub>ук-8</sub></b>. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2<sub>ук-8</sub></b>. Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><u>Безопасность жизнедеятельности</u></p> <p>Знать: основные принципы защиты от негативного воздействия опасных и вредных техногенных и природных факторов; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; алгоритм действий при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов<br/>Уметь: оценивать последствия воздействия негативных техногенных факторов на челове-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> | <p>производстве<br/><b>ИД-3<sub>ук-8</sub></b>. Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера, применяет навыки поддержания безопасных условий жизнедеятельности<br/><b>ИД-4<sub>ук-8</sub></b>. Оказывает первую медицинскую помощь<br/><b>ИД-5<sub>ук-8</sub></b>. Организует укрытие и эвакуацию населения; использует индивидуальные и коллективные средства защиты адекватные в конкретной ситуации; прогнозирует вероятность возникновения вторичных поражающих факторов и определяет способы их минимизации</p> | <p>ка и окружающую среду; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; оценить степень опасности чрезвычайной ситуации и военного конфликта и обеспечить защиту населения и объектов экономики<br/>Владеть: приемами оказания первой медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и при возникновении военных конфликтов; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды</p> |
| <p><b>УК-9*</b>. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>                   | <p><b>ИД-1<sub>ук-9</sub></b>. Учитывает особенности социального поведения, а также планирования и осуществления профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)<br/><b>ИД-2<sub>ук-9</sub></b>. Эффективно использует навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)</p>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>УК-9(10)</b>. Способен</p>                                                                                                     | <p><b>ИД-1<sub>ук-9(10)</sub></b>. Понимает</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><u>Экономика</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>         | <p>базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике <b>ИД-2</b>ук-9(10). Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личный бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p> | <p>знать основные экономические категории и понятия;<br/>уметь строить модели экономических явлений и процессов;<br/>владеть методами теоретического исследования экономических явлений и процессов.<br/><u>Экономика и организация производства</u><br/>Знать типовые методики расчета и планирования экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов. Уметь выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами.<br/>оценивать предлагаемые варианты управленческих решений; разрабатывать и обосновывать предложения по их совершенствованию. Владеть навыками расчета производственной мощности предприятия и других социально-экономических показателей; способностью представлять результаты расчета в соответствии с принятыми в организации стандартами.</p> |
| <p><b>УК-10(11).</b><br/>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p> | <p><b>ИД-1</b>ук-10(11). Демонстрирует знание действующих правовых и этических норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности<br/><b>ИД-2</b>ук-10(11). Использует навыки социального взаимодействия, основанные на нетерпимом отношении к коррупции, осознает этические и правовые последствия собственных действий или бездействий в условиях возникновения коррупционных ситуаций</p>  | <p><u>Правоведение</u><br/>Знать: нормативно-правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней<br/>Уметь: анализировать действующие нормативно-правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; выявлять и устранять причины и условия, способствующие совершению коррупционных действий.<br/>Владеть: навыками осуществления контроля за соблюдением установленных норм и правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции при осуществлении профессиональной деятельности; навыками планирования, организации и</p>                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>проведения мероприятий, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе.</p> <p><u>Профессиональная этика</u></p> <p>знать основные категории науки «Этика», нормы и функции этикета; этические нормы взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)сущность, основные категории, функции, принципы, нормы, историю, виды профессиональной этики как части духовной культуры; этические и нравственные основы формирования антикоррупционного поведения; правила делового и служебного этикета;</p> <p>уметь навыками использования норм этикета в социальной и профессиональной сферах для позитивного взаимодействия с людьми, в том числе с лицами с ОВЗ, анализировать и оценивать поведение и деятельность человека с нравственной точки зрения, толерантно воспринимая социальные, культурные и иные различия, особенности лиц с ОВЗ, решать профессиональные задачи в соответствии нормами профессиональной этики, делового и служебного этикета; давать этическую оценку коррупционному поведению и другим нарушениям норм профессиональной этики;</p> <p>владеть навыками разрешения нравственных профессиональных проблем, в том числе связанных с нетерпимым отношением к коррупции; навыками поведения в коллективе и с деловыми партнерами в соответствии с нормами служебного и делового этикета</p> |
| <p><b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологическим</p> | <p><b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub>.</b> Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub></b> Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p><b>ИД-3<sub>ОПК-1</sub>.</b> Применяет общетехнические знания в</p> | <p><u>Математика</u></p> <p>знать основы высшей математики</p> <p>уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов высшей математики</p> <p>владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности</p> <p><u>Физика</u></p> <p>знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                              |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ями производства и эксплуатации биотехнических систем</p> | <p>инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.</p> | <p>тизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира<br/>уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач<br/>владеть основными методами решения физических задач<br/><u>Химия</u><br/>Знать основные теоретические представления о строении атома, молекулы, вещества, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, химическую термодинамику и кинетику, растворы, электрохимические и физико-химические процессы, используемые профессиональной деятельности.<br/>Уметь анализировать и применять химические законы для решения теоретических задач; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, таблице растворимости<br/>Владеть навыками применения методов экспериментального исследования химических процессов<br/><u>Конструкционные и биоматериалы</u><br/>знать методы определения механических и теплофизических характеристик твердых и мягких тканей и их заменителей, особенности физико-химических свойств биоматериалов, основные типы биоматериалов<br/>уметь анализировать взаимосвязь технологических условий получения, химического состава, строения и свойств материалов медицинского назначения<br/>владеть методами диагностики и выбора материалов медицинского назначения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их биомедицинского применения<br/><u>Биофизические основы живых систем</u><br/>знать биофизические основы функционирования</p> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ния структур, тканей, органов и систем организма, особенности построения математических моделей для изучения биологических структур живого организма</p> <p>уметь обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата</p> <p>владеть навыками применения информационных технологий при описании биофизических явлений и процессов</p> <p><u>Теория вероятности</u></p> <p>знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.</p> <p><u>Общая электротехника</u></p> <p>Знает важнейшие свойства и характеристики элементов электрических цепей</p> <p>Умеет осуществлять синтез простейших электрических цепей с заданными характеристиками</p> <p>Владеет навыками аналитического и численного анализа электрических схем</p> <p><u>Основы моделирования биологических процессов и систем</u></p> <p>знать основные понятия теории моделирования и походы к построению математических моделей систем</p> <p>уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы</p> <p>владеть навыками выбора адекватных методов исследования моделей</p> <p><u>Ознакомительная практика</u></p> <p>знать особенности построения математических моделей для изучения биологических объектов</p> <p>уметь обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>владеть навыками применения информационных технологий при описании биофизических явлений и процессов</p> <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать особенности построения математических моделей для изучения биологических объектов</p> <p>уметь обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата</p> <p>владеть навыками применения информационных технологий при описании биофизических явлений и процессов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ОПК-2.</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> | <p><b>ИД-1<sub>ОПК-2</sub>.</b> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-2</sub>.</b> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p><b>ИД-3<sub>ОПК-2</sub>.</b> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> | <p><u>Экономика и организация производства</u></p> <p>Знать отечественный и зарубежный опыт в области экономики, организации и управления производством; формы и методы организации производственного процесса во времени и пространстве варианты управленческих решений при организации производства; критерии социально-экономической эффективности производственных предприятий; риски производственных предприятий.</p> <p>Уметь находить организационно-управленческие решения при определении потребности производства в различных видах ресурсов и путей их удовлетворения.</p> <p>Владеть навыками организации и управления основными производственными подразделениями предприятия, вспомогательными и обслуживающими производствами; способностью разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию управленческих решений с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.</p> <p><u>Ознакомительная практика</u></p> <p>знать экономические, экологические, интеллектуально-правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p>уметь обосновывать экономические, экологические, интеллектуально-правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах</p> |

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p>владеть навыками использования экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений</p> <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p>уметь обосновывать экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p>владеть навыками использования экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>ОПК-3.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий</p> | <p><b>ИД-1<sub>ОПК-3</sub>.</b> Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-3</sub>.</b> Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.</p> | <p><u>Конструкционные и биоматериалы</u></p> <p>знать способы определения характеристик материалов, а также наиболее известные и точные установки и комплексы для получения этих характеристик</p> <p>уметь проводить эксперименты в области изучения свойств материалов, обрабатывать данные экспериментов и делать обоснованные выводы</p> <p>владеть навыками применения информационных технологий при изучении и описании характеристик и свойств конструкционных и биоматериалов</p> <p><u>Методы оптимизации и принятия решений</u></p> <p>знать основные понятия теории принятия решений; основные методы принятия решений; условия их применения и практические ограничения; этапы процесса принятия решений; классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач принятия решений</p> <p>уметь строить формальные модели прикладных задач принятия решений; решать задачи принятия решений и оптимизировать их результаты; выбирать эффективные модели и методы для решения задач</p> <p>владеть методами и моделями теории</p> |

|                                          |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                | <p>принятия решений; методами и средствами разработки и оформления технической документации</p> <p><u>Основы моделирования биологических процессов и систем</u></p> <p>знать особенности биологических объектов и процессов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств</p> <p>уметь выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения эксперимента</p> <p>владеть навыками принятия адекватных решений по результатам исследования моделей</p> <p><u>Автоматизация обработки биомедицинской информации</u></p> <p>знать способы представления экспериментальной информации; математические модели, лежащие в основе различных способов обработки и анализа информации</p> <p>уметь проводить оценку статистических свойств таблиц экспериментальных данных</p> <p>владеть практическими навыками автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных</p> <p><u>Ознакомительная практика</u></p> <p>знать методы экспериментальных исследований и измерения</p> <p>уметь обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий</p> <p>владеть методами экспериментальных исследований для обработки данных с учетом специфики биотехнических систем и технологий</p> <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать способы представления экспериментальной информации</p> <p>уметь проводить оценку статистических свойств таблиц экспериментальных медицинских данных</p> <p>владеть практическими навыками автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных</p> |
| <b>ОПК-4.</b> Способен понимать принципы | <b>ИД-1<sub>ОПК-4</sub>.</b> Использует современные информаци- | <p><u>Информатика</u></p> <p>знать классификацию и особенности приме-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>онные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-4</sub></b>. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения</p> | <p>нения информационных технологий</p> <p>уметь использовать информационные технологии для обработки данных</p> <p>владеть базовыми информационными технологиями автоматизации научно-технических расчетов</p> <p><u>Информационные технологии</u></p> <p>знать методы кодирования числовой, текстовой, графической и звуковой информации; устройство и принципы работы компьютера; технологию работы на ПК в современных операционных средах;</p> <p>уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач</p> <p>владеть современными информационными технологиями</p> <p><u>Инженерная и компьютерная графика</u></p> <p>Знать основы инженерной и компьютерной графики, ГОСТов ЕСКД и других нормативных технических документов.</p> <p>Уметь разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию.</p> <p>Владеть современными программными продуктами для решения конструкторских и технологических задач</p> <p><u>Системный анализ</u></p> <p>Знать современные информационные технологии проведения системного анализа в различных профессиональных областях деятельности</p> <p>Уметь использовать современные информационные технологии, программное обеспечение и инструментарий системного анализа при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть современными информационными технологиями и инструментарием системного анализа при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><u>Компьютерные технологии в медико-биологической практике</u></p> <p>Знать основы информационных технологий (ИТ), классификацию, состав и особенности их функционирования; основы стандартизации, применяемой в биомедицине</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Уметь использовать информационные средства для применения в биомедицине; применять современные средства обеспечения безопасности при разработке и использовании информационных технологий в биомедицинских исследованиях</p> <p>Владеть техническими и программными средствами для разработки медицинских информационных систем</p> <p><u>Методы оптимизации и принятия решений</u></p> <p>знать методы принятия решений в условиях определенности, неопределенности, в условиях риска или конфликта; основные особенности математических моделей и методов современной теории систем и теории принятия решений</p> <p>уметь использовать изученные методы для принятия экономических и технических решений и оценки степени риска и эффективности принятого решения; строить математические модели задач принятия решений</p> <p>владеть навыками разработки и отладки программ; методами и средствами разработки и оформления технической документации с учетом требований информационной безопасности</p> <p><u>Автоматизация обработки биомедицинской информации</u></p> <p>знать методы и алгоритмы оценки информативности параметров (признаков), описывающих изучаемые процессы, явления и объекты</p> <p>уметь правильно и обоснованно выбирать методы описания исходных данных, а также методы и алгоритмы их анализа, адекватные целям исследования</p> <p>владеть стандартными программами обработки и анализа медико-биологических данных</p> <p><u>Ознакомительная практика</u></p> <p>знать принципы работы компьютера; технологию работы на ПК в современных операционных средах;</p> <p>уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач</p> <p>владеть современными информационными технологиями</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать методы и алгоритмы оценки информативности параметров (признаков), описывающих изучаемые процессы, явления и объекты</p> <p>уметь правильно и обоснованно выбирать методы описания исходных данных, а также методы и алгоритмы их анализа, адекватные целям исследования</p> <p>владеть стандартными программами обработки и анализа медико-биологических данных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ОПК-5.</b> Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p> | <p><b>ИД-1<sub>ОПК-5</sub>.</b> Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p><b>ИД-2<sub>ОПК-5</sub>.</b> Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p> | <p><u>Информационные технологии</u></p> <p>знать структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>уметь разрабатывать документацию в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>владеть современными программными средствами обработки текстовых, числовых, табличных и графических данных</p> <p><u>Инженерная и компьютерная графика</u></p> <p>Знать основы инженерной и компьютерной графики, правила разработки текстовой документации в соответствии с ГОСТами</p> <p>Уметь разрабатывать и оформлять конструкторскую, технологическую и текстовую документацию.</p> <p>Владеть современными программными продуктами для решения конструкторских, технологических задач и оформление текстовых документов в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p><u>Компьютерные технологии в медико-биологической практике</u></p> <p>Знать принципы разработки текстовой, проектной и конструкторской документации</p> <p>Уметь применять современные программные средства для разработки и редактирования текстовой, проектной и конструкторской документации</p> <p>Владеть программными средствами для разработки и редактирования текстовой, проектной и конструкторской документации</p> <p><u>Ознакомительная практика</u></p> <p>знать структуры данных, используемые для представления типовых информационных</p> |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>объектов; типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>уметь разрабатывать документацию в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>владеть современными программными средствами обработки текстовых, числовых, табличных и графических данных</p> <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>уметь разрабатывать документацию в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>владеть современными программными средствами обработки текстовых, числовых, табличных и графических данных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>ПК-1.</b> Способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений</p> | <p><b>ИД-1</b><sub>ПК-1</sub>. Знать этапы и методику выполнения экспериментов и технических испытаний; методы проверки корректности и эффективности решений.</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-1</sub>. Уметь выполнять эксперименты и технические испытания; интерпретировать результаты проверки корректности и эффективности решений, принятых по итогам экспериментов.</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-1</sub>. Владеть методами выполнения экспериментов и технических испытаний с последующей интерпретацией результатов.</p> | <p><u>Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий</u></p> <p>знать особенности биологических систем как объектов исследования и особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов</p> <p>уметь выбирать метод исследования в зависимости от медицинской задачи; внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала</p> <p>владеть методами и способами представления диагностической информации</p> <p><u>Биотехнические системы медицинского назначения</u></p> <p>Знать особенности сопряжения медицинской техники с биологическими объектами, обладающими высокой морфологической и функциональной сложностью</p> <p>Уметь формулировать исходные данные для выбора медицинских приборов, систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования или воздействия</p> <p>Владеть принципами построения биотехнических измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением</p> <p><u>Управление в биотехнических системах</u></p> <p>знать техническое и программное обеспечение систем автоматизации биомедицинских</p> |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                              | <p>исследований в физиологическом, биофизическом и нейрофизиологическом эксперименте</p> <p>уметь эффективно организовать обработку и представление экспериментальных данных</p> <p>владеть навыками использования типовых программ автоматизации исследований в медицинских системах</p> <p><u>Основы биотехнических и медицинских технологий</u></p> <p>знать основные задачи профессиональной деятельности в области биотехнических систем и технологий</p> <p>уметь определять объекты профессиональной деятельности</p> <p>владеть одной или несколькими трудовыми функциями</p> <p><u>Научно-исследовательская работа</u></p> <p>знать техническое и программное обеспечение систем автоматизации биомедицинских исследований</p> <p>уметь эффективно организовать обработку и представление экспериментальных данных</p> <p>владеть навыками использования типовых программ автоматизации исследований в медицинских системах</p> <p><u>Преддипломная практика</u></p> <p>знать техническое и программное обеспечение систем автоматизации биомедицинских исследований в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>уметь эффективно организовать обработку и представление экспериментальных данных в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>владеть навыками использования типовых программ автоматизации исследований в медицинских системах в рамках прохождения преддипломной практики</p> |
| <p><b>ПК-2.</b> Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением тех-</p> | <p><b>ИД-1<sub>ПК-2</sub>.</b> Знать этапы проведения и особенности медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и</p> | <p><u>Основы биологии и физиологии</u></p> <p>знать: теоретические основы современной биологии; связи между биологией и смежными науками: математикой, химией, физикой, географией, а также с гуманитарными дисциплинами; ключевые эксперименты, приведшие к изменению представлений об окружающем мире; основные направления развития</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>нических средств, информационных технологий и методов обработки результатов</p> | <p>методов обработки результатов.</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-2</sub>.</b> Уметь применять технические средства, информационные технологии и методы обработки результатов для проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований.</p> <p><b>ИД-3<sub>ПК-2</sub>.</b> Владеть: методами проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.</p> | <p>современной биологии, их оценку со стороны научной общественности</p> <p>уметь: осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания; проводить опыты, практические работы по биологии; применять знания биологии и других естественных наук для описания естественнонаучной картин мира</p> <p>владеть: практическими навыками работы с лабораторным оборудованием для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами</p> <p><u>Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий</u></p> <p>знать основные группы методов исследований, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма; методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов, расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей</p> <p>уметь подбирать методы при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований; рассчитывать медико-биологические показатели и решать вопросы по представлению исследовательской информации пользователю</p> <p>владеть знаниями о роли ЭВМ и автоматизированных систем обработки информации при расчете показателей, накоплении данных и интерпретации результатов исследований</p> <p><u>Биотехнические системы медицинского назначения</u></p> <p>Знать принципы построения, особенности структурной организации, алгоритмы функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов</p> <p>Уметь анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению, эксплуатации и обслуживанию</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Владеть методами построения современных структурных схем биомедицинской аппаратуры</p> <p><u>Электроника и микропроцессорная техника</u></p> <p>знать назначение и характеристики базовых элементов и основных функциональных узлов электронных схем</p> <p>уметь читать принципиальные электрические схемы электронных устройств; выбирать тип элементов по назначению, объяснять принципы функционирования элементов электронной техники</p> <p>владеть навыками обработки и передачи сигналов и исследования их характеристик</p> <p><u>Управление в биотехнических системах</u></p> <p>знать задачи управляемого медико-биологического эксперимента, решаемые с применением современных технических средств; принципы, технические средства и методы организации медико-биологического эксперимента</p> <p>уметь использовать полученные знания при организации медицинского эксперимента с применением технических средств</p> <p>владеть навыками использования типовых устройств и программ автоматизации исследований в управляемом медицинском и биологическом эксперименте</p> <p><u>Системы автоматизированного проектирования медицинской техники</u></p> <p>знать модели и параметры, используемые при автоматизированном проектировании; виды обеспечения систем автоматизированного проектирования;</p> <p>уметь проводить моделирование и анализ устройств; проводить моделирование с помощью тел и с помощью поверхностей;</p> <p>владеть методами структурного и параметрического синтеза в системах автоматизированного проектирования.</p> <p><u>Цифровые и импульсные устройства</u></p> <p>знать принципы функционирования цифровых и импульсных устройств (ЦиИУ), их параметры и характеристики</p> <p>уметь анализировать основные параметры, характеристики ЦиИУ радиоэлектронной ап-</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>паратуры медицинских изделий и биотехнических систем, а так же выбирать и обосновывать схемотехнические решения и элементную базу для создания ЦИИУ</p> <p>владеть практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик ЦИИУ радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><u>Элементная база электроники</u></p> <p>знать принципы функционирования устройств, их параметры и характеристики</p> <p>уметь анализировать основные параметры, характеристики устройств, а так же выбирать и обосновывать схемотехнические решения и элементную базу для создания радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p>владеть практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик устройств радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><u>Измерительные преобразователи и электроды</u></p> <p>знать основные виды, конструкции и характеристики электродов для медико-биологических исследований</p> <p>уметь выбирать типы ИП или Э в соответствии с методами и задачами проведения медико-биологических исследований, рассчитывать различные характеристики электродов, определять необходимые технические характеристики для датчика</p> <p>владеть методами определения характеристик электродов и ИП, методами расчета эквивалентных схем датчиков и преобразователей</p> <p><u>Нанотехнологии в биомедицине</u></p> <p>знать основные представления о нанотехнологиях, нанообъектах и наноматериалах, применяемых в биомедицине</p> <p>уметь находить и оперировать необходимой информацией в области бионанотехнологий.</p> <p>владеть навыками составления плана решения поставленной задачи в области нанобиомедицины, включающем в себя выбор необходимых технологий, материалов, технических средств</p> <p><u>Медицинские информационные системы</u></p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>знать назначение, структурные составляющие и характеристики МИС; основные направления развития современных МИС</p> <p>уметь использовать информационные медицинские ресурсы, включая ресурсы Internet</p> <p>владеть методами построения электронного обмена медицинскими данными в МИС</p> <p><u>Основы биотехнических и медицинских технологий</u></p> <p>знать основные трудовые функции в области биотехнических систем и технологий</p> <p>уметь определять область профессиональной деятельности</p> <p>владеть необходимыми знаниями одной или несколькими трудовыми функциями</p> <p><u>Телемедицина</u></p> <p>знать основные представления о телемедицине, юридические аспекты телемедицины, преимущества дистанционного обучения, программно-технические средства, обеспечивающие передачу и прием изображений, аудиоинформацию и электронную почту, диагностическую информацию по профилю заболевания.</p> <p>уметь находить и оперировать необходимой информацией в области телемедицины</p> <p>владеть навыками проведения медицинских видеоконференций</p> <p><u>Средства съема диагностической информации</u></p> <p>знать основные виды, конструкции и характеристики электродов для медико-биологических исследований</p> <p>уметь выбирать типы ИП или Э в соответствии с методами и задачами проведения медико-биологических исследований, рассчитывать различные характеристики электродов, определять необходимые технические характеристики для датчика</p> <p>владеть методами определения характеристик электродов и ИП, методами расчета эквивалентных схем датчиков и преобразователей</p> <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать принципы построения, особенности структурной организации, алгоритмы функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппа-</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>ратов, систем и комплексов в ходе прохождения практики</p> <p>уметь анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению, эксплуатации и обслуживанию</p> <p>владеть методами построения современных структурных схем биомедицинской аппаратуры</p> <p><u>Научно-исследовательская работа</u></p> <p>знать принципы, технические средства и методы организации медико-биологического эксперимента</p> <p>уметь использовать полученные знания при организации медицинского эксперимента с применением технических средств</p> <p>владеть навыками использования типовых устройств и программ автоматизации исследований в управляемом медицинском и биологическом эксперименте</p> <p><u>Преддипломная практика</u></p> <p>знать принципы, технические средства и методы организации медико-биологического эксперимента в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>уметь использовать полученные знания при организации медицинского эксперимента с применением технических средств в рамках прохождения преддипломной практики</p> <p>владеть навыками использования типовых устройств и программ автоматизации исследований в управляемом медицинском и биологическом эксперименте в рамках прохождения преддипломной практики</p> |
| <p><b>ПК-3.</b> Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем</p> | <p><b>ИД-1<sub>ПК-3</sub>.</b> Знать особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-3</sub>.</b> Уметь внедрять технологические процессы производства, метро-</p> | <p><u>Метрология, стандартизация и технические измерения</u></p> <p>знать правила эксплуатации медицинской техники и ее сервисного, технического и метрологического обслуживания; цели и задачи технического регулирования, методы стандартизации, категории и виды стандартов; цели и задачи оценки соответствия, виды сертификации и декларирования соответствия; условия осуществления, правила и порядок проведе-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>логического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p><b>ИД-3<sub>ПК-3</sub>.</b> Владеть навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем.</p> | <p>ния, схемы и системы сертификации медицинской техники</p> <p>уметь организовывать проведение измерений и исследований, включая организацию и проведение типовых испытаний и технического контроля, обеспечивающих требуемое качество медицинских изделий и биотехнических систем; технически и метрологически правильно выбирать метод измерения, измерительную аппаратуру и режим её работы; организовать метрологическое обеспечение деятельности предприятий медико-технического профиля и медицинских организаций</p> <p>владеть методами и средствами метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><u>Узлы и элементы биотехнических систем</u></p> <p>знать основные требования к узлам медицинской электронной техники</p> <p>уметь разрабатывать функциональные узлы в зависимости от формы представления информации и целевого назначения</p> <p>владеть методами расчета электронной базы и медицинской электронной техники</p> <p><u>Электроника и микропроцессорная техника</u></p> <p>знать принципы построения цифровых вычислительных устройств; микропроцессоры и микроконтроллеры</p> <p>уметь рассчитывать и проектировать принципиальные электрические схемы</p> <p>владеть навыками расчета и проектирования устройств</p> <p><u>Системы автоматизированного проектирования медицинской техники</u></p> <p>знать процедуры синтеза проектных решений; методики концептуального проектирования медицинской техники;</p> <p>уметь проводить схемотехническое проектирование;</p> <p>владеть навыками подготовки чертежной документации в системах автоматизированного проектирования и создании трехмерных моделей.</p> <p><u>Цифровые и импульсные устройства</u></p> <p>знать основы схемотехники и элементную базу ЦИИУ; принципы проектирования ЦИИУ</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p>уметь проводить расчет типовых схем ЦиИУ радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p>владеть навыками проектирования ЦиИУ радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><u>Элементная база электроники</u></p> <p>знать основы схемотехники и элементную базу устройств</p> <p>уметь проводить расчет типовых схем радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p>владеть навыками проектирования радиоэлектронной аппаратуры медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><u>Измерительные преобразователи и электроды</u></p> <p>знать основные физические принципы, используемые для построения первичных ИП; вопросы согласования ИП и Э с электронными устройствами усиления и обработки сигналов</p> <p>уметь выбирать наиболее эффективный бесконтактный метод съема медико-биологической информации</p> <p>владеть методами выбора отечественных и зарубежных фирм, разрабатывающих и выпускающих ИПиЭ для медико-биологических исследований</p> <p><u>Нанотехнологии в биомедицине</u></p> <p>знать способы и технологии получения наночастиц и наноструктурированных макро тел</p> <p>уметь использовать методы и технологии получения наноструктур</p> <p>владеть аппаратными методами нанодиагностики</p> <p><u>Разработка и проектирование медицинской, аналитической и экологической техники</u></p> <p>знать назначение, структурные составляющие и характеристики аналитических и экологических приборов</p> <p>уметь использовать методы расчетов основных элементов аналитической и экологической техники</p> <p>владеть навыками и методами построения</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>различных составляющих аналитической и экологической техники</p> <p><u>Телемедицина</u></p> <p>знать рынок телемедицинских услуг, оборудования; проектов и услуг по сопровождению</p> <p>уметь проводить телеконсультации в режимах off-line и on-line, видеоконференции, составлять смету проведения медицинской видеоконференции.</p> <p>владеть навыками проведения телемедицинских консультаций</p> <p><u>Биотехнические системы медицинского назначения</u></p> <p>Знать назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации; современный уровень оснащенности аппаратурой лечебно-профилактических учреждений МЗ России</p> <p>Уметь пользоваться справочной и другой технической литературой по медицинским приборам, аппаратам, системам, строить алгоритмы их функционирования</p> <p>Владеть методами оценки технического состояния медицинской техники, ориентироваться в области современных медицинских технологий</p> <p><u>Средства съема диагностической информации</u></p> <p>знать основные физические принципы, используемые для построения первичных ИП; вопросы согласования ИП и Э с электронными устройствами усиления и обработки сигналов</p> <p>уметь выбирать наиболее эффективный бесконтактный метод съема медико-биологической информации</p> <p>владеть методами выбора отечественных и зарубежных фирм, разрабатывающих и выпускающих ИП и Э для медико-биологических исследований</p> <p><u>Производственно-технологическая практика</u></p> <p>знать назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | эксплуатации; современный уровень оснащенности аппаратурой лечебно-профилактических учреждений МЗ России<br>уметь пользоваться справочной и другой технической литературой по медицинским приборам, аппаратам, системам, строить алгоритмы их функционирования<br>владеть методами оценки технического состояния медицинской техники, ориентироваться в области современных медицинских технологий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ПК-4.</b> Готовность к проведению консультаций и обучения персонала учреждений здравоохранения навыкам работы с современными информационными системами | <p><b>ИД-1<sub>ПК-4</sub></b>. Знать методики обучения персонала навыкам работы с современными информационными системами.</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-4</sub></b>. Уметь проводить консультации и обучение персонала медицинских организаций навыкам работы с современными информационными системами.</p> <p><b>ИД-3<sub>ПК-4</sub></b>. Владеть методиками и технологиями обучения персонала медицинских организаций навыкам работы с современными информационными системами.</p> | <p><u>Объектно-ориентированное программирование</u><br/>         знать: основы разработки программных средств, принципы обработки и анализа цифровых сигналов биологической и медицинской природы<br/>         уметь: использовать приобретённые знания для эффективной организации совместной работы по созданию программного обеспечения<br/>         владеть: методами оценки наиболее эффективного способа реализации поставленной задачи; имеющимися инструментами библиотеки STL для написания эффективных программ</p> <p><u>Программирование и алгоритмизация медицинских задач</u><br/>         знать основные языки программирования<br/>         уметь составлять код программы на языке программирования высокого уровня для решения практических задач<br/>         владеть базовыми основами программирования</p> <p><u>Геоинформационный анализ медицинских данных</u><br/>         знать особенности структур и форматов представления пространственных данных<br/>         уметь использовать технические средства ввода медицинской информации в ГИС<br/>         владеть навыками автоматизации ввода пространственных и атрибутивных медицинских данных</p> <p><u>Телекоммуникационные системы</u><br/>         знать основы передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи раз-</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>личных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем</p> <p>уметь использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения</p> <p>владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества</p> <p><u>Базы и банки данных медицинских систем</u></p> <p>знать основные задачи администрирования баз данных</p> <p>уметь производить резервное копирование и восстановление базы данных</p> <p>владеть навыками управления учетными записями и привилегиями пользователей</p> <p><u>Офисные технологии в медицинских системах</u></p> <p>знать теоретические основы управления компьютерной сетью</p> <p>уметь проектировать корпоративные информационные медицинские системы</p> <p>владеть навыками управления учетными записями и привилегиями пользователей</p> <p><u>Проектирование и администрирование сетей передачи медицинской информации</u></p> <p>Знать историю появления и основные пути развития локальных вычислительных сетей; иерархию моделей информационных процессов в цифровых сетях</p> <p>Уметь производить оценку эффективности глобальных, региональных и локальных сетей; создавать прикладные программы информационного обслуживания пользователей в основных вычислительных сетях</p> <p>Владеть навыками административного и оперативного управления ЛВС; навыками построения соединения ЛВС с глобальными и региональными сетями</p> <p><u>Медицинские информационные системы</u></p> <p>знать технические средства, используемые при построении и эксплуатации МИС</p> <p>уметь использовать телекоммуникационные технологии в медицине</p> <p>владеть навыками оформления проектной документации при создании и эксплуатации МИС</p> <p><u>Защита информации в медицинских системах</u></p> <p>Знать методики обучения персонала навыкам</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>работы с современными информационными системами.</p> <p>Уметь проводить консультации и обучение персонала медицинских организаций навыкам работы с современными информационными системами.</p> <p>Владеть методиками и технологиями обучения персонала медицинских организаций навыкам работы с современными информационными системами.</p> <p><u>Интернет технологии</u></p> <p>знать принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способов распределения информации в сетях связи</p> <p>уметь проводить работы по управлению потоками трафика на сети</p> <p>владеть навыками владения методами организации процессов развития организации связи</p> <p><u>Веб-программирование</u></p> <p>знать: основы разработки программных средств, принципы обработки и анализа цифровых сигналов биологической и медицинской природы</p> <p>уметь: использовать приобретённые знания для эффективной организации совместной работы по созданию программного обеспечения</p> <p>владеть: методами оценки наиболее эффективного способа реализации поставленной задачи; имеющимися инструментами библиотеки STL для написания эффективных программ</p> <p><u>Формализация и алгоритмизация медицинских данных</u></p> <p>знать основные формализации данных</p> <p>уметь формально описывать данные для решения практических задач</p> <p>владеть базовыми основами формализации данных</p> <p><u>Сетевое администрирование медицинских информационных систем</u></p> <p>Знать историю появления и основные пути развития локальных вычислительных сетей; иерархию моделей информационных процессов в цифровых сетях</p> <p>Уметь производить оценку эффективности глобальных, региональных и локальных сетей; создавать прикладные программы информа-</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>ционного обслуживания пользователей в основных вычислительных сетях</p> <p>Владеть навыками административного и оперативного управления ЛВС; навыками построения соединения ЛВС с глобальными и региональными сетями</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>ПК-5.</b> Способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий</p> | <p><b>ИД-1</b><sub>ПК-5</sub>. Знать стандарты, методы и алгоритмы составления инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-5</sub>. Уметь использовать современные технологии для разработки инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-5</sub>. разработки инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.</p> | <p><u>Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий</u></p> <p>знать методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов, расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей</p> <p>уметь проверять работоспособность типового медицинского оборудования</p> <p>владеть навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем</p> <p><u>Биотехнические системы медицинского назначения</u></p> <p>Знать особенности построения систем и комплексов, способных производить комплексную оценку состояния биообъектов по признакам различной природы, с формированием заключений и рекомендаций</p> <p>Уметь проверять работоспособность типового медицинского оборудования</p> <p>Владеть навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем</p> <p><u>Организация системы здравоохранения</u></p> <p>знать законодательные акты по охране здоровья населения и медицинскому страхованию</p> <p>уметь анализировать основные статистические показатели деятельности медицинских организаций</p> <p>владеть навыками расчета показателей общественного здоровья населения</p> <p><u>Формализация и алгоритмизация медицинских данных</u></p> <p>знать основные методы разработки алгоритмов и формализации данных</p> <p>уметь схемы и алгоритмы для решения практических задач</p> <p>владеть современными программными сред-</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ствами разработки алгоритмов и формализации данных</p> <p><u>Базы и банки данных медицинских систем</u><br/>         знать основные понятия баз данных, нормализацию, модели данных применяемые в современных СУБД, структуры хранения данных и методы доступа, язык баз данных SQL<br/>         уметь проектировать реляционные базы данных и разрабатывать настольные приложения<br/>         владеть навыками построения информационных систем с архитектурой «клиент-сервер»</p> <p><u>Офисные технологии в медицинских системах</u><br/>         знать основные составляющие структуры корпоративных информационных систем<br/>         уметь разрабатывать настольные приложения средствами СУБД Microsoft Access<br/>         владеть навыками работы офисными программными продуктами</p> <p><u>Проектирование и администрирование сетей передачи медицинской информации</u><br/>         знать методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов, расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей<br/>         уметь проверять работоспособность типового медицинского оборудования<br/>         владеть навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем</p> <p><u>Защита информации в медицинских системах</u><br/>         Знать стандарты, методы и алгоритмы составления инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.<br/>         Уметь использовать современные технологии для разработки инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.<br/>         Владеть методами и технологиями разработки инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                                                                                                      | <p><u>Интернет технологии</u></p> <p>знать основы передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем</p> <p>уметь использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения</p> <p>владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества</p> <p><u>Программирование и алгоритмизация медицинских задач</u></p> <p>знать основные методы разработки алгоритмов и программ</p> <p>уметь составлять программы на языке программирования высокого уровня для решения практических задач</p> <p>владеть современными программными средствами разработки программ на языке программирования высокого уровня</p> <p><u>Сетевое администрирование медицинских информационных систем</u></p> <p>знать методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов, расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей</p> <p>уметь проверять работоспособность типового медицинского оборудования</p> <p>владеть навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем</p> <p><u>Общественное здоровье и здравоохранение</u></p> <p>знать законодательные акты по охране здоровья населения и медицинскому страхованию</p> <p>уметь анализировать основные статистические показатели деятельности медицинских организаций</p> <p>владеть навыками расчета показателей общественного здоровья населения</p> |
| <b>ПК-6.</b> Способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки уз- | <b>ИД-1</b> <sub>ПК-6.</sub> Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диа- | <p><u>Узлы и элементы биотехнических систем</u></p> <p>знать методы их расчета с использованием современной элементной базы</p> <p>уметь выполнять расчет блоков и анализ их работы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>лов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p> | <p>гностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-6</sub>. Рассчитывает надежность электронных элементов медицинской техники; организывает и проводит тестирование, диагностику и контроль работоспособности медицинской техники.</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-6</sub>. Умеет организовывать процесс ремонта и обслуживания медицинской техники; составлять графики и заявки на поверку и калибровку аппаратуры</p> | <p>владеть автоматизированными программами моделированию узлов медицинской техники</p> <p><u>Поверка, безопасность и надежность медицинской техники</u></p> <p>знать терминологию, основные понятия и определения; действующие стандарты по безопасности и поверки медицинской техники; классификацию отказов; частные и комплексные показатели надежности</p> <p>уметь рассчитывать надежность электронных элементов медицинской техники; производить расчет надежности системы</p> <p>владеть навыками повышения надежности медицинской техники</p> <p><u>Конструирование и технология обслуживания приборов и аппаратов медицинского назначения</u></p> <p>знать основные технологические процессы обслуживания медицинской техники, правовые основы поверки, калибровки и сертификации медицинской техники</p> <p>уметь составлять графики и заявки на поверку и калибровку аппаратуры</p> <p>владеть навыками использования автоматизированных систем конструкторского и технологического проектирования, разработки конструкторской и технологической документации</p> |
| <p><b>ПК-7.</b> Способностью осуществлять мероприятия по обслуживанию медицинской техники</p>                                                                  | <p><b>ИД-1</b><sub>ПК-7</sub>. Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию,</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-7</sub>. Проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов</p>                                                                                    | <p><u>Поверка, безопасность и надежность медицинской техники</u></p> <p>знать методы тестирования, диагностики и контроля работоспособности систем</p> <p>уметь организовывать и проводить тестирование, диагностику и контроль работоспособности медицинской техники</p> <p>владеть навыками по обеспечению безопасности медицинской техники</p> <p><u>Разработка и проектирование медицинской, аналитической и экологической техники</u></p> <p>знать основное техническое обеспечение медико-биологических исследований</p> <p>уметь использовать технические средства при построении и эксплуатации аналитической медицинской и экологической техники</p> <p>владеть навыками создания медицинских приборов, оформления проектной документа-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания.</p> <p><b>ИД-ЗПК-7.</b> Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств</p> | <p>ции</p> <p><u>Конструирование и технология обслуживания приборов и аппаратов медицинского назначения</u></p> <p>знать основные технологические процессы обслуживания медицинской техники, правовые основы поверки, калибровки и сертификации медицинской техники</p> <p>уметь организовывать процесс ремонта и обслуживания медицинской техники</p> <p>владеть сведениями об организации в РФ централизованного обслуживания, поверки, калибровки и сертификации медицинской техники</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам (представлены в рабочих программах дисциплин и практик) обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

### **Практическая подготовка**

Освоение ОПОП предусматривает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки. При освоении ОПОП образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Объем практической подготовки (количество часов на реализацию дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательной программы в форме практической подготовки) устанавливается в учебном плане исходя из содержания и направленности образовательной программы и ее компонентов и возможности их реализации в форме практической подготовки.

Содержание практической подготовки при реализации дисциплин (модулей), практики регламентируется рабочей программой.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практики непосредственно относятся к практической подготовке обучающихся по ОПОП, т.к. именно практика направлена на выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

## **5 Условия реализации ОПОП**

### **5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП**

ВГТУ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (далее - ЭИОС) ВГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории ВГТУ, так и вне её. Код доступа к ЭИОС: <http://education.cchgeu.ru/>.

ЭИОС ВГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих и соответствует законодательству Российской Федерации.

### **5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП**

Для реализации ОПОП используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОПОП, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГТУ.

Адрес официального сайта федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://cchgeu.ru/>.

Реализация ОПОП обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА в печатной и электронной формах. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику. Наряду с библиотечным фондом ВГТУ используются электронные библиотечные системы.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **5.3 Кадровые условия реализации ОПОП**

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками ВГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ВГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ВГТУ,

участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую или практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями или работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

#### **5.4 Финансовые условия реализации ОПОП**

Финансовое обеспечение реализации ОПОП бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

#### **6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки качества образовательной деятельности, которая реализуется в соответствии с Положением о внутренней системе оценки качества образования ВГТУ с целью выполнения контрольной, методической, информационной и мотивационной функций.

В основе внутренней системы оценки качества образования ВГТУ лежат следующие принципы:

- объективность, достоверность, полнота и системность информации о качестве образования;
- открытость, прозрачность процедур оценки качества образования, доступность информации о состоянии и качестве образования для различных групп потребителей.

В целях совершенствования ОПОП при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВГТУ привлекает работодателей (Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 10; Департамент здравоохранения Воронежской области; Воронежский областной клинический консультативно-диагностический центр; Диагностический центр «МедЭксперт»; Медицинский центр «Диагностика Плюс»; Клиника семейной медицины «Олимп Здоровья») и педагогических работников ВГТУ.

Внутренняя система независимой оценки качества образования включает проведение мониторинга удовлетворенности студентов и выпускников университета содержанием изучаемых дисциплин и образовательного процесса в целом, качеством преподавания дисциплин, условиями образовательного процесса, включая проведение учебной/производственной/преддипломной практик и состоянием образовательной среды в целом. По результатам оценки определяются направления совершенствования и модернизации ОПОП и образовательного процесса.

Внутренний независимый аудит реализации ОПОП проводится в соответствии с локальным нормативным актом университета с привлечением внутренних аудиторов, которые прошли обучение по программе «Внутренний аудит образовательного процесса в вузе» и не участвуют в реализации проверяемой ОПОП.

Систематически проводится самообследование, целью которого является анализ всех аспектов деятельности университета, влияющих на качество образовательного процесса. В его рамках, в том числе, реализуется внутренняя независимая оценка качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности по программе бакалавриата.

## 7 Рецензии на ОПОП

### РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу  
высшего образования (ОПОП ВО) –  
программу подготовки *бакалавров* по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

Биотехнические и медицинские аппараты и системы,

*(профиль)*

бакалавр,

*квалификация (уровень)*

форма обучения – очная, заочная,

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением Ученого совета ВГТУ от 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом *Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950*.

Рецензируемая ОПОП в полной мере соответствует локальному нормативному акту ВГТУ и имеет следующую структуру:

1. *Характеристика ОПОП ВО.*
2. *Учебный план, включая календарный график.*
3. *Рабочие программы дисциплин (модулей).*
4. *Программы практик.*
5. *Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР.*
6. *Оценочные материалы.*
7. *Учебно-методические материалы.*

В ОПОП приведены нормативные документы по разработке ОПОП, дана общая характеристика профессиональной деятельности выпускников, типы задач профессиональной деятельности, объекты (области) профессиональной деятельности выпускников, основные задачи профессиональной деятельности выпускников.

В качестве профессиональных стандартов, использованных при разработке ОПОП, выбран стандарт: 26.014 «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий».

Профессиональная подготовка с учетом выбранных профессиональных стандартов отвечает потребностям общероссийского и региональных рынков труда.

### Заключение

Рецензируемая программа составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей, имеет комплексный и целевой подход для подготовки квалифицированного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по соответствующему направлению.

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профилю «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», соответствуют требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ВГТУ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Реализуется процедура утверждения, анализа и актуализации образовательной программы с участием работодателей.

Разработанная ОПОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников.

**Рецензент:**  
**Главный врач**  
**ГКБСМП № 10,**  
**Д.м.н., профессор**

  
М.В. Иванов  
М.П. 31 » 08 1202\_\_ г.  


### 8 Лист регистрации изменений

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений                                                          | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Введен новый профессиональный стандарт, актуализированы профессиональные компетенции | 27.06.2024                    |  |
|          |                                                                                      |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                      |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                      |                               |                                                                                     |