

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Небольсин В.А.  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Основы биотехнических и медицинских технологий»

**Направление подготовки** 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

**Профиль** Менеджмент и управление качеством в здравоохранении

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года 11 месяцев

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы



/ Коровин Е.Н./

Заведующий кафедрой  
Системного анализа и  
управления в медицинских  
системах



/ Родионов О.В./

Руководитель ОПОП



/ Новикова Е.И./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** ознакомление студентов с основами в области биотехнических систем и технологий: знакомство с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению «Биотехнические системы и технологии», а также с профстандартами, соответствующие данному направлению

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение задач профессиональной деятельности;
- изучение объектов профессиональной деятельности;
- изучение областей профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы биотехнических и медицинских технологий» относится к дисциплинам блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы биотехнических и медицинских технологий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений

ПК-2 - Готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать основные задачи профессиональной деятельности в области биотехнических систем и технологий
	уметь определять объекты профессиональной деятельности
	владеть одной или несколькими трудовыми функциями
ПК-2	знать основные трудовые функции в области биотехнических систем и технологий
	уметь определять область профессиональной деятельности
	владеть необходимыми знаниями одной или несколькими трудовыми функциями

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы биотехнических и медицинских технологий» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Изучение ФГОСВО по направлению 12.0.04 «Биотехнические системы и технологии»	Изучение характеристики профессиональной деятельности: область профессиональной деятельности, объекты профессиональной деятельности, виды профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности.	6	6	12	24
2	Изучение профстандарта 26.014. «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»	Изучение и анализ обобщенной трудовой функции для уровня бакалавриат, основные трудовые функции, а также характеристику нескольких выбранных трудовых функций: трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания.	6	6	12	24
3	Изучение профстандарта 40.053	Изучение и анализ обобщенной трудовой функции для уровня бакалавриат, основные трудовые	6	6	12	24

	«Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса»	функции, а также характеристику нескольких выбранных трудовых функций: трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания.				
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Изучение ФГОСВО по направлению 12.0.04 «Биотехнические системы и технологии»	Изучение характеристики профессиональной деятельности: область профессиональной деятельности, объекты профессиональной деятельности, виды профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности.	2	1	19	22
2	Изучение профстандарта 26.014. «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»	Изучение и анализ обобщенной трудовой функции для уровня бакалавриат, основные трудовые функции, а также характеристику нескольких выбранных трудовых функций: трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания.	1	1	21	23
3	Изучение профстандарта 40.053 «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса»	Изучение и анализ обобщенной трудовой функции для уровня бакалавриат, основные трудовые функции, а также характеристику нескольких выбранных трудовых функций: трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания.	1	2	20	23
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>68</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать основные	Контрольная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение работ

	задачи профессиональной деятельности в области биотехнических систем и технологий	практических занятиях. Тестирование знаний теоретического материала. Оценка знания основных задач профессиональной деятельности в области биотехнических систем и технологий	срок, предусмотренный в рабочих программах	в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять объекты профессиональной деятельности	Активная работа на практических занятиях. Оценка умения определять объекты профессиональной деятельности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть одной или несколькими трудовыми функциями	Оценка на практических занятиях владения одной или несколькими трудовыми функциями	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основные трудовые функции в области биотехнических систем и технологий	Контрольная работа на практических занятиях. Тестирование знаний теоретического материала. Оценка знания основных трудовых функций в области биотехнических систем и технологий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять область профессиональной деятельности	Активная работа на практических занятиях. Оценка умения определять область профессиональной деятельности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть необходимыми знаниями одной или несколькими трудовыми функциями	Оценка на практических занятиях владения необходимыми знаниями одной или несколькими трудовыми функциями	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать основные задачи профессиональной деятельности в области биотехнических систем и технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь определять объекты профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть одной или несколькими трудовыми функциями	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ПК-2	знать основные трудовые функции в области биотехнических систем и технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь определять область профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть необходимыми знаниями одной или несколькими трудовыми функциями	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1) Какова физическая основа УЗИ?

- 1 Закон Архимеда
- 2 Пьезоэффект
- 3 Электрофорез
- 4 Эффект Фарадея

2) Кто из ученых назвал свой метод исследования «эхографией»?

- 1 Д. Хаури
- 2 Дж. Уальд
- 3 Доктор Барр

3) В каком году появилось специализированное отделение в институте акустики Академии Наук СССР?

- 1 1943
- 2 1954
- 3 1964
- 4 1960

4) Есть ли в истории модели УЗИ аппаратов, созданные советскими учеными?

- 1 Да
- 2 Есть, но они не нашли практического применения в медицине
- 3 Нет

5) Когда был налажен выпуск отечественных УЗИ-сканеров?

- 1 В 50-е годы
- 2 В 60-е годы
- 3 В 70-е годы
- 4 В 80-е годы

6) Основные типы датчиков:

- 1 Линейный, конвексный, секторный
- 2 Треугольный, плоский, дугообразный
- 3 Линейный, прямой, трехгранный

7) Что такое D-УЗИ?

- 1 технология с возможностью навигации внутри сосудов и протоков
- 2 УЗИ с применением внутривенного контраста
- 3 УЗИ с применением дополнительного фактора – давления

8) Какая новая УЗИ-технология уже несколько лет применяется в Канаде, Австралии, Китае и Европе?

- 1 3D – УЗИ
- 2 УЗИ с применением контрастных веществ
- 3 Соноэластография
- 4 УЗ-томография

9) Какой вид трансплантологии является перспективным?

- 1 Аутотрансплантология
- 2 Аллотрансплантология
- 3 Ксенотрансплантология
- 4 Изотрансплантология

10) Назначение имплантируемых чипов в трансплантологии:

- 1 Подача импульсов в мозг для формирования тактильных ощущений с имплантируемых конечностей.
- 2 Подавление активности нервных импульсов и навязывание собственных волн для обезболивания.
- 3 Создание импульсов для формирования ответной реакции имплантируемого трансплантата.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1) Для чего используют лимонную кислоту в сочетании с октандиолом (нетоксичным химикатом), смешанный с гидроапатитовым порошком?

- 1 Для формирования матрикса трансплантата.
- 2 Для склеивания открытых ран.
- 3 Для восстановления сломанных костей.

2) Чью способность к регенерации взяли за основу для выращивания новых конечностей?

- 1 Ящерицы
- 2 Саламандры
- 3 Гидры
- 4 Такого метода не существует

3) Какой орган смогли вырастить на основе метода развития зачатка органа в организме?

- 1 Кишечник
- 2 Почки
- 3 Печень
- 4 Мочевой пузырь

4) В чем состоит заслуга Алексиса Карреля?

- 1 Он разработал и усовершенствовал методику сшивания кровеносных сосудов.
- 2 Разработал аппарат искусственного кровообращения.
- 3 Провел первую операцию по пересадке сердца.

5) Кто провел успешную операцию братьям-близнецам по пересадке почки?

- 1 Э. Ульман

- 2 Ю.Ю. Вороной
- 3 Д. Мюррей
- 4 Б.В. Петровский

6) Какое лекарство в 1978 г. стало применяться для предотвращения отторжения трансплантата?

- 1 Эритропоэтин
- 2 Циклоспорин-А
- 3 Идоксуридин
- 4 Пенициллин

7) Кто считается прародителем реконструктивной хирургии?

- 1 А. Бранка
- 2 Г. Тальякоцци
- 3 Д. Карпю
- 4 С. Самгита

8) Какое время называют «Золотым веком» для реконструктивной хирургии?

- 1 Середина X века
- 2 Первая половина XV века
- 3 Начало XIX века
- 4 Вторая половина XX века

9) Заполните пропуски: «Развитие наномедицины тесно связано с революционными достижениями \_\_\_\_\_, которые позволили ученым приблизиться к пониманию молекулярных основ болезней. Наномедицина развивается там, где данные \_\_\_\_\_ сочетаются с возможностями, позволяющими создать материалы с новыми свойствами на нанометрическом уровне»:

- 1 лимнологии и аргентометрии;
- 2 геномики и протеомики;
- 3 радиохимии и тератологии.

10) Какое направление нанобиотехнологий использует следующее свойство: живая клетка использует ДНК, РНК и большое количество белков, чтобы строить клеточные структуры нанометровых размеров?

- 1 адресная доставка лекарств;
- 2 бимиметические нанотехнологии;
- 3 разработка методов и способов привнесения искусственных наноразмерных частиц.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Первым производителем слуховых аппаратов в промышленных масштабах стала \_\_\_\_\_ :

- 2. LG
- 3. Samsung
- 4. Siemens
- 5. ReSound

2. Самая первая модель лампового слухового аппарата была сконструирована американским военным инженером \_\_\_\_\_ :

- 1. Александром Беллом
- 2. Эрлом Хансоном
- 3. Эдгар Вильчур

4. Уильям Хаус
3. Первым транзисторным слуховым аппаратом стал \_\_\_\_\_ :
  1. Microtone Transi-matic
  2. Sonotone 1010
  3. Vactuphone
  4. Zenith Diplomat
4. В каком году был выпущен полностью цифровой слуховой аппарат?
  1. 1996
  2. 1999
  3. 1995
  4. 1993
5. В каком году американский врач Уильям Хаус на основе работы Джурно создал слуховой аппарат и имплантировал его трем пациентам?
  1. 1961
  2. 1976
  3. 1979
  4. 1964
6. Имплант, с которым можно проводить МРТ:
  1. Neuro Zti
  2. Nucleus 6
  3. Cochlear
- 7 Аксессуар Swim Kit предназначен для:
  1. Нахождения в условиях низкой температуры
  2. Нахождения в условиях шумного окружения
  3. Нахождения в воде
- 8 Невидимый внутриушной аппарат представлен компанией:
  1. Oticon
  2. Phonak
  3. Bernafon
  4. Signia
- 9 Систему контроля динамической окружающей обстановки (DECS) имеет СА:
  1. LiNX Quattro
  2. Opn
  3. Concha
  4. Zerena
- 10 Какой слуховой аппарат отличается от аналогов максимальным динамическим входным диапазоном 116 дБ :
  1. LiNX Quattro
  2. Opn
  3. Concha
  4. Zerena

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1 Характеристика профессиональной деятельности: область профессиональной деятельности, объекты профессиональной деятельности, виды профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности.

2 Профессиональный стандарт 26.014, соответствующий направлению 12.03.04: обобщенная трудовая функция, основные трудовые функции, а также характеристику нескольких выбранных трудовых функций: трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания.

2 Профессиональный стандарт 40.053, соответствующий направлению 12.03.04: обобщенная трудовая функция, основные трудовые функции, а также характеристику нескольких выбранных трудовых функций: трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. «Не зачтено», т.е. оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 10 баллов, («Удовлетворительно» - 5-6 баллов, «Хорошо» - 7-8 баллов, «Отлично» - 9-10 баллов).

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Изучение ФГОСВО по направлению 12.0.04 «Биотехнические системы и технологии»	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита реферата
2	Изучение профстандарта 26.014. «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита реферата
3	Изучение профстандарта 40.053 «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса»	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита реферата

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной

системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1	Корневский Н.А., Попечителей Е.П. 2013	Биотехнические системы медицинского назначения: учеб. пособие, Старый Оскол, "ТНТ"	Печ	1
---	--	--	-----	---

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**  
Microsoft Office

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами с установленными на них программным обеспечением (Microsoft Office), а также с выходом в Интернет

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Основы биотехнических и медицинских технологий» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков по биотехническим системам и технологиям. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
Практическое занятие	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>