

**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 биологии и физиологии»

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 и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

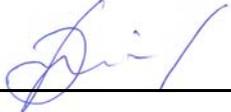
Год начала подготовки 2021

Автор программы


/Данилова Ю.С./


/Фролов М.В./

Заведующий кафедрой
Системного анализа и
управления в медицинских
системах


/Коровин Е.Н./

Руководитель ОПОП


/Новикова Е.И./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

– формирование теоретических знаний по основным разделам биологии человека и животных в соответствии с современными требованиями целостной научной картины мира

1.2. Задачи освоения дисциплины

– представить организм как многоуровневую систему, каждый уровень которой связан с эволюцией живых организмов и имеет свойственные ему структуры и функции, обеспечивающие нарастающую интегрированность и устойчивость биологических видов;

– ознакомить студентов с принципиальными закономерностями функционирования биологических систем, их авторегуляции и роли гормональной и нервной регулирующих систем;

– сообщить сведения об общепатологических процессах и на основе этого дать основные сведения о строении и функции систем органов человека, наиболее частых болезненных изменениях в них, клинических проявлениях таких изменений и методах инструментальной диагностики и лечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы биологии и физиологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы биологии и физиологии» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-2 - Готовность 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
УК-1	знать: – процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения
	уметь: – оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений
	владеть:

	<ul style="list-style-type: none"> – алгоритмом принятия решения; – методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; – методиками постановки цели и определения способов ее достижения.
ПК-2	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 современной биологии, их оценку со стороны научной общественности
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками работы с лабораторным оборудованием для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы биологии и физиологии» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	36	18	18
Курсовая работа	+	+	

Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
Аудиторные занятия (всего)	28	14	14
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
Самостоятельная работа	139	54	85
Курсовая работа	+	+	
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Организм – живая биологическая система	Предмет биологии. Определение жизни. Различие живых и неживых систем. Функции живых систем. Эволюционное развитие организмов. Узловые пункты эволюции - зарождение жизни, фотосинтез, анаэробное и аэробное получение энергии. Годичная модель эволюции. Морфофункциональные уровни организмов.	4	4	4	4	16
2	Учение о клетке. Ткани	Строение клетки. Структура и функции. Митотический цикл. Ткани и составные элементы организма. Ткани в норме и при патологии. Системы органов в организме. Уровни организации организма.	2	2	2	2	8
3	Эмбриогенез. Принципы генетики	Мейоз, гаметы, зигота. Развитие эмбриона, имплантация гистогенез. Плацентация. Характеристика развития плода. Наследственность и изменчивость. Консерватизм наследственности. Мутации. Генетика и геномика, генная инженерия: трансгенные продукты.	2	2	2	2	8

		Строение хромосомы, хромосомные aberrации. Полисомия. Гено- и фенотип. Критические периоды органогенеза, пред- и постимплантационная гибель эмбрионов, тератогенез. Инструментальная диагностика состояния плода.					
4	Опорно-двигательный аппарат	Классификация костей. Позвоночник, его отделы. Кости плечевого и тазового поясов, конечностей. Череп лицевой и мозговой, швы и отверстия черепа. Суставы, их виды и строение, система связок. Поверхностные и глубокие группы мышц груди, живота, спины, верхних и нижних конечностей: шеи и головы. Механизм мышечного сокращения. Основы нервно-мышечной физиологии, проведение возбуждения по нервному волокну, потенциалы покоя и действия, мембранный перенос ионов.	2	2	2	2	8
5	Дыхательная система	Строение и функции носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева, паренхимы, полостей плевры. Дыхательные мышцы, механизм вдоха и выдоха, пневмоторакс. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях. Нейрогуморальная регуляция дыхания. Патологическое дыхание (Чейн-Стокса, Биота, Куссмауля).	2	2	2	2	8
6	Пищеварительная система	Структура и функции органов полости рта, глотки, пищевода, желудка, отделов тонкого и толстого кишечника, слюнных желез, печени и поджелудочной железы. Состав пищи, пищеварение во рту, желудке, кишечнике. Роль желчи. Биохимическая и детоксикационная функции печени.	2	2	2	2	8
7	Мочевыделительная система	Анатомия почки и мочевыводящих путей. Половые особенности мочеиспускательного канала. Структура и функции нефрона, клубочек, капсула Шумлянского-Боумена: проксимальные и дистальные извитые канальцы, собирательные трубочки, роль петли Генле. Первичная моча, обратное всасывание, экскреция, суточный диурез.	2	2	2	2	8
8	Строение и функции репродуктивной системы	Мужская половая система, семенники, семенные пузырьки, семявыносящие протоки, предстательная железа. Стадии сперматогенеза. Женская половая система, Яичники, трубы, тело и шейка матки, влагалище. Овогенез, менструальный цикл в яичнике и слизистой матки. Беременность, оплодотворение: имплантация, формирование околоплодного пузыря и плаценты, акт рождения.	2	2	2	2	8
9	Кровообращение. Лимфа и лимфообращение	Лимфатическая система, капилляры сосуды, регионарные лимфоузлы, селезенка. Защитная и транспортная роль лимфатической системы в организме. Кровь, состав и количество форменных элементов крови, состав	2	2	2	2	8

		плазмы и сыворотки, транспортная и защитная функции крови. Эритроциты, виды гемоглобина, газы крови, транспорт кислорода, гипоксемии. Переливание крови, группы крови. Тромбоциты, свертывание крови. Лейкоциты, лейкоцитарная формула.					
10	Иммунная система	Особенности биологии вирусов и микробов, причины их устойчивости и распространенности. Клеточный иммунитет, очищение организма от микробов фагоцитами. Гуморальный иммунитет, комплекс антиген - антитело, иммунные белки, неспецифические и специфические антитела, алгоритмы их выработки. Агглютинация антител.	2	2	2	2	8
11	Сердечно-сосудистая система. Физиологические характеристики работы сердца	Большой и малый круги кровообращения. Строение и функции сердца, фазы сердечного цикла, систолы и диастолы предсердий и желудочков, их последовательность и продолжительность. Рефрактерность миокарда. Проводящая система и автономия ритмов отделов сердца.	2	2	2	2	8
12	Физиологические системы организма: сосуды, тонус сосудов и его регуляция	Кровеносное русло, строение его в разных отделах, гемодинамиках в них. Тонус сосудов и его регуляция. Кровяное давление в различных сосудах, измерение артериального давления. Основные сосудистые стволы у человека. Болезни сердца: врожденные и приобретенные пороки, недостаточность и стеноз клапанов, кровообращение при пороках.	2	2	2	2	8
13	Гормональная система	Железы внутренней секреции. Гипофиз, его доли и гормоны. Принцип нейрогуморальной регуляции: кора мозга - гипоталамус - гипофиз - надпочечники. Щитовидная железа, роль ее гормонов, Надпочечники, гормоны коры надпочечников, минерало- и глюкокортикоиды, гормоны мозгового вещества надпочечников, катехоламины. Поджелудочная железа, инсулин, глюкагон. Яичники, эстрогены, бесплодие, маскулинизм. Семенники, пубертатная железа, тестостерон. АПУД – система.	2	2	2	2	8
14	Органы чувств	Зрительный анализатор. Орбита, глазные мышцы, слезные железы. Анатомия глазного яблока, его оболочек и камер, роговица, радужка, хрусталик, их функции, система аккомодации. Строение и роль сетчатки. Слуховой анализатор. Строение и функции наружного и среднего уха, Евстахиевой трубы, опасность мезотита. Внутреннее ухо, улитка, волосковый аппарат. Строение вестибулярного аппарата. Дистантный анализатор запахов, обонятельная область носа, обонятельные рецепторы, основные типы запахов, микросматики, макросматики. Контактная подсистема анализатора	2	2	2	2	8

		вкуса. Строение сосочков языка и рецепторов в них, локализация ощущений горького, сладкого, кислого. Кожный анализатор - подсистема контактных и дистантных рецепторов.					
15	Центральная нервная система.	Развитие мозга. Строение спинного мозга, рефлекторная дуга. Продолговатый мозг, его вегетативные центры, ретикулярная формация. Мозжечок и Варолиев мост. Кора больших полушарий основные борозды и извилины: области коры, сенсорные, двигательные и ассоциативные центры, 12 пар черепно-мозговых нервов, их функции. Соматическая и вегетативная (автономная) нервные подсистемы мозга. Симпатическая и парасимпатическая иннервация внутренних органов.	2	2	2	2	8
16	Мозг и высшая нервная деятельность	Безусловные и условные рефлексы, образование, закрепление и угасание рефлексов. Процессы возбуждения, активного и пассивного торможения. Соотношение возбуждения и торможения, Индукция, иррадиация, концентрация возбуждения, доминанта. Динамический стереотип. Первая и вторая сигнальные системы. Электроэнцефалография, полиграфия. Типы высшей нервной деятельности, темперамент, Инстинкты, эмоции.	2	2	2	2	8
17	Принципы диагностики и лечения болезней. Инструментальная диагностика	Последовательность постановки диагноза: получение субъективных данных (анамнезы), объективное обследование (пальпация, перкуссия, аускультация), общие и специальные клиничко-лабораторные анализы, инструментальные исследования. Документация в истории болезни. Клинический диагноз, его составные части, эпикриз. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма.	2	2	2	2	8
Итого			36	36	36	36	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Организм – живая биологическая система	Предмет биологии. Определение жизни. Различие живых и неживых систем. Функции живых систем. Эволюционное развитие организмов. Узловые пункты эволюции - зарождение жизни, фотосинтез, анаэробное и аэробное получение энергии. Годичная модель эволюции. Морфофункциональные уровни организмов.	1	-	2	14	17
2	Учение о клетке. Ткани	Строение клетки. Структура и функции. Митотический цикл. Ткани и составные элементы организма. Ткани в норме и при патологии. Системы органов в организме. Уровни организации организма.	1	-	2	14	17

3	Опорно-двигательный аппарат	Классификация костей. Позвоночник, его отделы. Кости плечевого и тазового поясов, конечностей. Череп лицевой и мозговой, швы и отверстия черепа. Суставы, их виды и строение, система связок. Поверхностные и глубокие группы мышц груди, живота, спины, верхних и нижних конечностей: шеи и головы. Механизм мышечного сокращения. Основы нервно-мышечной физиологии, проведение возбуждения по нервному волокну, потенциалы покоя и действия, мембранный перенос ионов.	1	-	2	14	17
4	Дыхательная система	Строение и функции носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева, паренхимы, полостей плевры. Дыхательные мышцы, механизм вдоха и выдоха, пневмоторакс. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях. Нейрогуморальная регуляция дыхания. Патологическое дыхание (Чейн-Стокса, Биота, Куссмауля).	1	1	2	14	18
5	Пищеварительная система	Структура и функции органов полости рта, глотки, пищевода, желудка, отделов тонкого и толстого кишечника, слюнных желез, печени и поджелудочной железы. Состав пищи, пищеварение во рту, желудке, кишечнике. Роль желчи. Биохимическая и детоксикационная функции печени.	1	1	2	14	18
6	Мочевыделительная система	Анатомия почки и мочевыводящих путей. Половые особенности мочеиспускательного канала. Структура и функции нефрона, клубочек, капсула Шумлянского-Боумана: проксимальные и дистальные извитые канальцы, собирательные трубочки, роль петли Генле. Первичная моча, обратное всасывание, экскреция, суточный диурез.	1	-	2	14	17
7	Строение и функции репродуктивной системы	Мужская половая система, семенники, семенные пузырьки, семявыносящие протоки, предстательная железа. Стадии сперматогенеза. Женская половая система, Яичники, трубы, тело и шейка матки, влагалище. Овогенез, менструальный цикл в яичнике и слизистой матки. Беременность, оплодотворение: имплантация, формирование околоплодного пузыря и плаценты, акт рождения.	1	-	2	14	17
8	Кровообращение. Лимфа и лимфообращение	Лимфатическая система, капилляры, сосуды, регионарные лимфоузлы, селезенка. Защитная и транспортная роль лимфатической системы в организме. Кровь, состав и количество форменных элементов крови, состав плазмы и сыворотки, транспортная и защитная функции крови. Эритроциты, виды гемоглобина, газы крови, транспорт кислорода, гипоксемии. Переливание крови, группы крови. Тромбоциты, свертывание крови. Лейкоциты, лейкоцитарная формула.	1	-	-	14	15

9	Сердечно-сосудистая система. Физиологические характеристики работы сердца	Большой и малый круги кровообращения. Строение и функции сердца, фазы сердечного цикла, систолы и диастолы предсердий и желудочков, их последовательность и продолжительность. Рефрактерность миокарда. Проводящая система и автономия ритмов отделов сердца.	-	1	2	14	17
10	Центральная нервная система.	Развитие мозга. Строение спинного мозга, рефлекторная дуга. Продолговатый мозг, его вегетативные центры, ретикулярная формация. Мозжечок и Варолиев мост. Кора больших полушарий основные борозды и извилины: области коры, сенсорные, двигательные и ассоциативные центры, 12 пар черепно-мозговых нервов, их функции. Соматическая и вегетативная (автономная) нервная системы мозга. Симпатическая и парасимпатическая иннервация внутренних органов.	-	1	-	13	14
Итого			8	4	16	139	167

5.2 Перечень лабораторных работ

Очная форма обучения:

Лабораторная работа № 1. Составление пищевого рациона

Лабораторная работа № 2. Расчет основного обмена

Лабораторная работа № 3-4. Определение остроты зрения.

Демонстрация слепого пятна на сетчатке глаза. Определение остроты слуха

Лабораторная работа № 5. Антропометрические исследования

организма человека

Лабораторная работа № 6. Оценка уровня здоровья (по Апанасенко

Г.Л.)

Лабораторная работа № 7. Методы оценки физической

работоспособности

Лабораторная работа № 8. IQ-тест

Заочная форма обучения:

Лабораторная работа № 1-2. Определение остроты зрения.

Демонстрация слепого пятна на сетчатке глаза. Определение остроты слуха

Лабораторная работа № 3. Антропометрические исследования

организма человека

Лабораторная работа № 4. Оценка уровня здоровья (по Апанасенко

Г.Л.)

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 1 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Физиологические особенности

систем организма человека»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Рассмотреть строение, физиологические особенности и функции предложенной системы организма.
- Отразить современные подходы к клинической, лабораторной и инструментальной диагностике заболеваний по предложенной теме.
- Выбрать одно заболевание по теме и построить логический алгоритм диагностики рассматриваемой патологии.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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
УК-1	знать процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения	Активная работа на лекционных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – алгоритмом принятия решения; – методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать – теоретические основы современной биологии; – связи между биологией и смежными науками: математикой,	Активная работа на лекционных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	химией, физикой, географией, а также с гуманитарными дисциплинами; ключевые эксперименты, приведшие к изменению представлений об окружающем мире; – основные направления развития современной биологии, их оценку со стороны научной общественности			
	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	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими навыками работы с лабораторным оборудованием для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 1, 2 семестре для очной формы обучения, 2, 3 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть – алгоритмом принятия решения; – методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	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 современной биологии, их оценку со стороны научной общественности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	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	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими навыками работы с лабораторным оборудованием для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть – алгоритмом принятия решения; – методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	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 современной биологии, их оценку со стороны научной общественности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

<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>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
<p>владеть практическими навыками работы с лабораторным оборудованием для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

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. Сердце человека состоит из камер:
 - a) 2
 - b) 4
 - c) 3
 - d) 5
2. Как называется клапан сердца, который находится между левым предсердием и левым желудочком:
 - a) полулунный
 - b) митральный
 - c) трехстворчатый
 - d) одностворчатый
3. Какая функция у малого круга кровообращения:
 - a) обогащение крови углекислым газом
 - b) доставка питательных веществ тканям и органам
 - c) обогащение крови кислородом
 - d) нет правильного ответа
4. Какой сосуд выходит из правого желудочка:
 - a) верхняя полая вена и нижняя полая вена
 - b) легочный ствол
 - c) правая и левая легочные артерии
 - d) аорта
5. Сердце человека состоит из камер:

- a) два предсердия и один желудочек
 - b) одно предсердие и два желудочка
 - c) два предсердия и два желудочка
 - d) одно предсердие и один желудочек
6. Большой круг кровообращения заканчивается в:
- a) левом желудочке
 - b) левом предсердии
 - c) правом предсердии
 - d) правом желудочке
7. Сердечный цикл состоит из:
- a) систолы и диастолы
 - b) сокращения предсердий и диастолы
 - c) расслабления предсердий и систолы
 - d) нет правильного ответа
8. Автоматия сердца – это:
- a) сокращение желудочков и расслабление предсердий
 - b) расслабление предсердий и расслабление желудочков
 - c) периодическое возбуждение в сердечной мышце, вызывающее её ритмические сокращения
 - d) нет правильного ответа
9. Стенку капилляров образуют:
- a) один слой эндотелия
 - b) гладкие мышцы
 - c) многослойный эпителий
 - d) реснитчатый эпителий
10. Какие форменные элементы обеспечивают выполнение кровью ее защитных функций:
- a) тромбоциты
 - b) лейкоциты
 - c) эритроциты
 - d) эозинофилы

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какая часть клетки изображена на рисунке



- a) ядро
- b) митохондрия
- c) ЭПС
- d) комплекс Гольджи

2. Найдите соответствие:

название органа	строения органа и выполняемая им функция
a) носовые полости _____	1) Осуществляет газообмен в кровеносных поступление кислорода и удаление углекислоты
b) гортань _____	2) В грудной полости делится на два главных бронха
c) трахея _____	3) Имеет хрящевой надгортанник и голосовые связки;
d) легкие _____	

	4) Увлажняет вдыхаемый воздух, задерживает пылинки микроорганизмы, согревает воздух до температур тела;
--	---

3. Соотнесите часть (отдел) нервной системы и его функции:

1. Кора больших полушарий А) Регулирует работу внутренних органов
2. Спинной мозг Б) Обеспечивает осуществление высших псих. функций
3. Вегетативная нервная система В) Регулирует работу скелетных мышц
4. Соматическая нервная система Г) Обеспечивает осуществление простых рефлексов

4. Соотнесите нейроны и их местоположение:

1. Чувствительные А) Передние рога серого вещества спинного мозга;
2. Двигательные Б) Задние рога серого вещества спинного мозга;
3. Вставочные В) Боковые рога серого вещества спинного мозга;
4. Вегетативные Г) Спинномозговые ганглии.

5. Соотнесите чувствительные и двигательные зоны коры больших полушарий и их местоположение:

1. Зрительная А) лобная доля
2. Слуховая Б) теменная доля
3. Кожно-мышечная В) затылочная доля
4. Вкусовая Г) височная доля.
5. Обонятельная

6. Какая часть клетки изображена на рисунке



- а) ядро
- б) митохондрия
- в) ЭПС
- г) комплекс Гольджи

7. Выберите признаки строения и функционирования, характерные для желудка человека:

- 1) расположен в брюшной полости, справа от оси симметрии тела;
- 2) его стенки трехслойные, с хорошо развитыми железами;
- 3) средний слой образован гладкими мышцами;
- 4) желудочный сок образуется благодаря деятельности желез желудка и печени;
- 5) основные ферменты желудочного сока — амилаза и мальтаза;
- 6) происходит всасывание витамина В₁₂.

8. В процессе пищеварения:

- 1) углеводы расщепляются в ротовой полости под действием амилазы;
- 2) белки и углеводы перевариваются в желудке;
- 3) трипсин расщепляет белки в двенадцатиперстной кишке;
- 4) жиры перевариваются под действием желчи;
- 5) химозин действует на белки молока;
- 6) липаза желудка также работает и в кишечнике.

9. Установите соответствие между признаком и пищеварительным отделом человека, для которого он характерен.

ПРИЗНАК	ОТДЕЛ
А) впадают протоки поджелудочной железы	1) желудок
Б) в пищеварении принимает участие желчь	2) тонкий кишечник
В) пищеварение происходит в кислой среде	3) толстый кишечник
Г) пищеварение происходит в щелочной среде	
Д) всасывание воды	
Е) всасывание органических веществ	

10. Установите соответствие между признаком и пищеварительной железой человека, для которой он характерен.

ПРИЗНАК	ЖЕЛЕЗА
А) самая крупная железа в организме	1) слюнная железа
Б) выделяет вещество лизоцим	2) печень
В) ее секрет не содержит ферментов	3) поджелудочная железа
Г) образует гормон глюкагон	
Д) синтезирует трипсин и химотрипсин	

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Одноцепочный фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГТГАТТТТГТТГТА. Какой будет структура этой ДНК после репликации?



2. Какое строение будет иметь молекула и-РНК, если порядок нуклеотидов в цепочке гена, на котором она синтезируется, имеет следующую последовательность: ГТГТААЦГАЦГАТАТТТГТА? Какова длина молекулы ДНК, если длина одного нуклеотида 0,34 Нм?

а) ЦАЦАУУГЦУГГЦУАУАААЦАУ; 7,14 нм.

3. Определить процентное содержание каждого нуклеотида на участке ДНК со следующей последовательностью нуклеотидов в одной цепочке: АААГТЦГГЦЦАТТГ.

А=25%; Т=25%; Г=25%; Ц=25%.

4. Химический анализ показал, что фрагмент кодирующей цепи молекулы ДНК (гена) бактериофага имеет такую структуру: ТТТТТАГГАТЦА. Укажите состав противоположной цепи ДНК, состав и-РНК.

а) ААААААТЦЦТАГТ; ААААААУЦЦУАЦГУ.

5. Сколько содержится тимидиловых, адениловых и цитидиловых нуклеотидов (в отдельности) во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте молекулы ДНК? Какова длина этого фрагмента ДНК?

а) 1120; 1120; 880; 680 нм.

6. Генотип организма – АаbbDDCcEe. Определите, какие гаметы и с какой частотой он образует, если известно, что все гены находятся в негомологичных друг другу

хромосомах.

а) AbDCE, AbDCe, AbDcE, AbDce, abDCE, abDCe, abDcE, abDce. Образование каждого из них равновероятно (по 12,5%).

7. Определите, какие гаметы, и с какой частотой образует тригетерозиготный организм, являющийся потомком от скрещивания родительских форм с генотипами AAAbbCC и aaBBcc при полном сцеплении генов.

а) Два типа гамет: AbC и aBc с равной вероятностью (по 50%).

8. Генотип организма – MmnnPp. Аллели генов M и N расположены в одной паре хромосом, а гена P – в другой. Определите вероятности образования гамет различных сортов этим организмом.

а) Четыре типа гамет: MnP, Mnp, mnP и mnp с вероятностью 25% каждый.

9. Аллели генов F и J расположены в одной паре хромосом, а гена H – в другой. Расстояние между генами F и J составляет 40 сантиморганов. Определите долю (%) каждого сорта гамет (без учета случаев двойного кроссинговера между генами F и J), если организм гетерозиготен по всем трем генам, и в одной из его гомологичных хромосом расположены гены F и j, а в другой – f и J.

а) FjH, fJh, Fjh, fJH (по 15 %); FJH, fjh, fjH, FJh (по 10 %).

10. Расстояние между генами A и B составляет 10%, между генами C и D – 20%. Какие кроссоверные гаметы и с какой частотой образуют организмы со следующими генотипами:

а) $\frac{Ab}{AB} \frac{cd}{CD}$ б) $\frac{AB}{ab} \frac{CD}{cd}$ в) $\frac{Ab}{AB} \frac{cD}{Cd}$

а) Некроссоверные гаметы: Ab cd, AB CD, Ab CD, AB cd (по 20 % каждый тип); кроссоверные гаметы: Ab cD, AB Cd, AB cD, Ab Cd (по 5 %). Реально число потомков с рекомбинантными сочетаниями генов будет несколько меньше, т.к. между генами одной хромосомы возможны также случаи двойного кроссинговера, возвращающие анализируемые гены в исходные хромосомы.

б) Некроссоверные гаметы: AB CD, ab cd, AB cd, ab CD (всего 72 %); кроссоверные типы гамет по генам AB: Ab CD, aB cd, Ab cd, aB CD (всего 8 %); кроссоверные типы гамет по генам CD: AB Cd, ab cD, AB cD, ab Cd (всего 18 %); кроссоверные типы гамет одновременно по генам CD и AB: Ab Cd, aB cD, Ab cD, aB Cd (всего 2%).

в) Некроссоверные гаметы: Ab cD, AB Cd, Ab Cd, AB cD (всего 80 %); кроссоверные гаметы: Ab CD, Ab cd, AB CD, Ab cd (всего около 20 %).

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет биологии. Определение жизни. Функции живых систем.
2. Узловые пункты эволюции. Морфофункциональные уровни организмов.
3. Строение клетки. Митотический цикл.
4. Мейоз, гаметы, зигота. Характеристика развития плода. Инструментальная диагностика состояния плода.
5. Наследственность и изменчивость. Мутации. Гено- и фенотип.
6. Классификация костей. Суставы, их виды и строение, система связок. Поверхностные и глубокие группы мышц груди, живота, спины, верхних и нижних конечностей, шеи и головы.
7. Механизм мышечного сокращения. Регистрация двигательной активности, электромиография. Патология опорно-двигательного аппарата: тендовагиниты, миозиты, артриты, остеомиелиты.

8. Строение и функции носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева, паренхимы, полостей плевры. Дыхательные мышцы, механизм вдоха и выдоха, пневмоторакс. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях.

9. Нейрогуморальная регуляция дыхания. Патология органов дыхания: синуситы, евстахеиты, аденоиды, ларинготрахеиты, бронхиты острые и хронические, эмфизема, бронхоэктазы, бронхопневмонии, абсцессы, пневмосклероз.

10. Структура и функции органов желудочно-кишечного тракта. Состав пищи, пищеварение. Патология органов пищеварения.

11. Анатомия почки и мочевыводящих путей. Почка при гипертонии, нефриты, нефрозы, воспаления мочевыводящих путей, почечнокаменная болезнь.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Предмет биологии. Определение жизни. Функции живых систем.
2. Узловые пункты эволюции. Морфофункциональные уровни организмов.
3. Строение клетки. Митотический цикл.
4. Мейоз, гаметы, зигота. Характеристика развития плода. Инструментальная диагностика состояния плода.
5. Наследственность и изменчивость. Мутации. Гено- и фенотип.
6. Классификация костей. Суставы, их виды и строение, система связок. Поверхностные и глубокие группы мышц груди, живота, спины, верхних и нижних конечностей, шеи и головы.
7. Механизм мышечного сокращения. Регистрация двигательной активности, электромиография. Патология опорно-двигательного аппарата: тендовагиниты, миозиты, артриты, остеомиелиты.
8. Строение и функции носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева, паренхимы, полостей плевры. Дыхательные мышцы, механизм вдоха и выдоха, пневмоторакс. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях.
9. Нейрогуморальная регуляция дыхания. Патология органов дыхания: синуситы, евстахеиты, аденоиды, ларинготрахеиты, бронхиты острые и хронические, эмфизема, бронхоэктазы, бронхопневмонии, абсцессы, пневмосклероз.
10. Структура и функции органов желудочно-кишечного тракта. Состав пищи, пищеварение. Патология органов пищеварения.
11. Анатомия почки и мочевыводящих путей. Почка при гипертонии, нефриты, нефрозы, воспаления мочевыводящих путей, почечнокаменная болезнь.
12. Мужская половая система. Патология: инфекционные орхиты, уретриты, гипертрофия простаты, онкозаболевания.
13. Женская половая система. Патология половой сферы: трихомониаз, хламидиоз, токсоплазмоз, гонорея. Эрозии шейки матки, фибромы и миомы матки, опухоли яичников, фиброзная мастопатия.
14. Лимфатическая система. Кровь, состав и количество форменных элементов крови, функции крови. Переливание крови, группы крови. Кроветворная система, основные направления гемопозза.
15. Клеточный иммунитет. Гуморальный иммунитет. Аллергические состояния.
16. Большой и малый круги кровообращения. Строение и функции сердца, фазы сердечного цикла. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. ЭКГ.
17. Кровяное давление, измерение артериального давления. Болезни сердца. Атеросклероз, аневризмы, тромбозы. Гипертоническая болезнь. Облитерирующий эндартериит. Ишемическая болезнь миокарда, миокардиосклероз, инфаркт миокарда.
18. Железы внутренней секреции. Гипофиз. Гормональная патология гипофиза: гигантизм и карликовость, акромегалия, гипофизарное ожирение, аденомы гипофиза.
19. Щитовидная железа. Надпочечники. Поджелудочная железа. Яичники.

Семенники. АПУД – система.

20. Зрительный анализатор. Патология зрения: близорукость, дальнозоркость, астигматизм, профилактика близорукости.

21. Слуховой анализатор. Нарушения слуха, разрыв барабанной перепонки, отиты, опасность воспаления внутреннего уха для мозга, отосклероз.

22. Дистантный анализатор запахов, ольфакторная область носа, обонятельные рецепторы, основные типы запахов.

23. Анализатора вкуса.

24. Кожный анализатор.

25. Строение спинного мозга. Продолговатый мозг. Мозжечок и Варолиев мост. Кора больших полушарий, 12 пар черепно-мозговых нервов. Оболочки мозга, особенности кровоснабжения, понятие о гематоэнцефалическом барьере. Травмы мозга менингиты, энцефалиты, инсульты, опухоли мозга и его оболочек.

26. Соматическая и вегетативная (автономная) нервные подсистемы мозга. Симпатическая и парасимпатическая иннервация внутренних органов.

27. Безусловные и условные рефлексы. Электроэнцефалография. Типы высшей нервной деятельности, темперамент, Инстинкты, эмоции.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается в 5 баллов, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 25.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 15 до 20 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 20 до 25 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Организм – живая биологическая система	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
2	Учение о клетке. Ткани	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
3	Эмбриогенез. Принципы генетики	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ,

			защита реферата, требования к курсовой работе
4	Опорно-двигательный аппарат	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
5	Дыхательная система	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
6	Пищеварительная система	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
7	Мочевыделительная система	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
8	Строение и функции репродуктивной системы	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
9	Кровообращение. Лимфа и лимфообращение	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
10	Иммунная система	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
11	Сердечно-сосудистая система. Физиологические характеристики работы сердца	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
12	Физиологические системы организма: сосуды, тонус сосудов и его регуляция	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
13	Гормональная система	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой

			работе
14	Органы чувств	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
15	Центральная нервная система.	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
16	Мозг и высшая нервная деятельность	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе
17	Принципы диагностики и лечения болезней. Инструментальная диагностика	УК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовой работе

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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кабанов, Н. А. Анатомия человека : учебник для вузов / Н. А. Кабанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 464 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-09075-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/427567> (дата обращения: 06.11.2019).

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы биологии и физиологии» для студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (профили «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Менеджмент и управление качеством в здравоохранении») очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"; сост. Родионов О. В., Данилова Ю. С. Воронеж, 2018. 16 с.

3. Основы биологии и физиологии: методические указания к практическим занятиям для студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"; сост. О. В. Родионов, Ю. С. Данилова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. – 27 с. Методические указания представлены в электронном виде и содержатся в файле МУ ОБ и Ф. pdf.

4. Фролова, А.В. Физиология человека : Учеб. пособие. Ч.1. ВГТУ, 2008

5. Фролова, А.В. Физиология человека : Учеб. пособие. Ч.2. ВГТУ, 2009

6. Фролова, А.В. Методические основы оценки физической работоспособности человека : Учеб. пособие. ВГТУ, 2010

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 Word, Internet Explorer, Google Chrome.

<http://humbio.ru/humbio/physiology/0005e445.htm> – База знаний по биологии человека

<http://www.rosmedlib.ru/> – Консультант врача. Электронная медицинская библиотека

http://www.fiziolog.isu.ru/page_5.htm – Научно-популярный сайт Восточно-Сибирского Центра Медико-Биологической Информации

<http://anatomyonline.ru/> – Анатомический словарь online, остеология

<https://www.braintools.ru/> – Сайт

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Освоение дисциплины обеспечивается использованием лабораторными приборами, размещенными в учебной лаборатории кафедры.

Плакаты по разделам дисциплины.

Раздаточный материал.

Контрольные тестовые материалы.

Лабораторное оборудование.

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

По дисциплине «Основы биологии и физиологии» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 обсуждения определенной темы. Занятия проводятся в форме проблемно-ориентированной дискуссии.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	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.
Практическое занятие	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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать

	дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	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, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.