

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» 02 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы биологии»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности/ специализации	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 20 10

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст.преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

 10.01.26

(подпись, дата)

А.А. Сафронова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

« 10 » 02 2026 г, протокол № 2/26

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

 10.01.26

(подпись, дата)

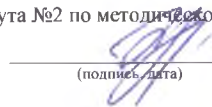
О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы биологии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности/специализации «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением организма как многоуровневой биологической системы: от молекулярно-клеточного уровня до организменного, включая принципы генетики, гистологию, физиологию систем органов, механизмы нейрогуморальной регуляции и общепатологические процессы. Особое внимание уделяется биологическим основам, значимым для разработки биотехнических систем и медицинских аппаратов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы биологии» является формирование у обучающихся системного биологического мировоззрения, необходимого для успешной профессиональной деятельности в области биотехнических систем и технологий. Задачи дисциплины:

- представить организм как многоуровневую систему, каждый уровень которой связан с эволюцией живых организмов и имеет свойственные ему структуры и функции, обеспечивающие интегрированность и устойчивость биологических видов;
- ознакомить студентов с принципиальными закономерностями функционирования биологических систем, их авторегуляции и роли гормональной и нервной регуляторных систем;
- сообщить сведения об общепатологических процессах и на этой основе дать основные представления о строении и функции систем органов человека, наиболее частых патологических изменениях в них.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 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	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные математические законы при решении задач, связанных с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий ОПК-1.В.1 владеть навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика»;
- «Физика»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»;
- «Биофизические основы живых систем»;
- «Биотехнические системы медицинского назначения».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	93	93
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Организм – живая биологическая система					
Тема 1.1. Предмет биологии. Определение жизни. Отличие живых систем от неживых	1	2			5

Тема 1.2. Эволюционное развитие организмов. Принципы морфофункциональной организации					3
Раздел 2. Клеточный уровень организации жизни					
Тема 2.1. Доклеточные морфофункциональные уровни. Органеллы клетки	1	2			5
Тема 2.2. Учение о клетке. Митотический цикл. Стволовые клетки	1	2			5
Тема 2.3. Принципы генетики. Наследственность и изменчивость. Строение хромосомы	1	2			5
Раздел 3. Тканевый уровень организации					
Тема 3.1. Учение о тканях. Эпителиальные ткани	1	2			5
Тема 3.2. Ткани внутренней среды. Соединительная, мышечная и нервная ткани					4
Раздел 4. Внутренняя среда и иммунитет					
Тема 4.1. Лимфа и кровь. Иммунная система. Кроветворение	1	2			5
Тема 4.2. Воспаление как универсальный ответ на повреждение	1	2			5
Раздел 5. Системы органов человека					
Тема 5.1. Опорно-двигательный аппарат	1	2			5
Тема 5.2. Сердечно-сосудистая система	1	2			5
Тема 5.3. Дыхательная система	1	2			5
Тема 5.4. Пищеварительная система	1	2			5
Тема 5.5. Мочевыделительная система	1	2			5
Раздел 6. Регуляторные системы					
Тема 6.1. Гормональная система. Железы внутренней секреции	1	2			5
Тема 6.2. Органы чувств (зрительный, слуховой, вестибулярный, обонятельный, вкусовой, кожный анализаторы)	2	4			6
Тема 6.3. Центральная нервная система. Мозг и высшая нервная деятельность	2	4			6
Итого в семестре:	17	34	0	0	93
Итого	17	34	0	0	93

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Организм – живая биологическая система. Демонстрация слайдов
	Тема 1.1. Предмет биологии. Определение жизни. Различие живых и неживых систем. Реализация законов термодинамики в живых и неживых системах. Энтропия внутри и вне живых систем.
	Тема 1.2. Функции живых систем. Эволюционное развитие организмов. Принципы эволюционного развития — изменчивость и естественный отбор. Узловые пункты эволюции — зарождение жизни, фотосинтез, анаэробное и аэробное получение энергии. Годичная модель эволюции. Морфофункциональные уровни организмов. Принципы морфофункциональной организации живых систем: многоуровневость, соподчиненность уровней, наличие обратных связей, гомеостаз, двойная регуляция систем, репаративные и компенсаторные возможности.
2	Раздел 2. Клеточный уровень организации жизни. Демонстрация слайдов
	Тема 2.1. Доклеточные морфофункциональные уровни. Морфофункциональные свойства ядра, ядрышек, гранулярной и гладкой эндоплазматической сетей, комплекса Гольджи, митохондрий, лизосом, клеточных включений.
	Тема 2.2. Учение о клетке. Клетка как самодостаточная система и структурная единица систем более высокого порядка. Митотический цикл. Клеточный цикл, фазы М, G1, S, G2, ауто- и гетеросинтетические функции клеток. Стволовые клетки, дифференцировка и специализация клеток.
	Тема 2.3. Принципы генетики. Наследственность и изменчивость. Консерватизм наследственности. Мутации. Строение хромосомы.
3	Раздел 3. Тканевый уровень организации. Демонстрация слайдов
	Тема 3.1. Учение о тканях. Группа пограничных экто-, энто- и мезодермальных эпителиев, их классификация по форме и функции, локализация по системам органов, виды покровных и секреторных эпителиев, типы секреции.
	Тема 3.2. Группа тканей внутренней среды. Виды соединительной ткани: основное вещество, рыхлая и жировая клетчатки, хрящевая и костная ткани. Виды мышечной ткани. Нервная ткань. Нейрон, безмякотные и миелиновые волокна, рецепторы и эффекторы, синапсы, медиаторы, передача нервного импульса. Патологии в

	развитии тканей, метаплазия.
4	Раздел 4. Внутренняя среда и иммунитет. Демонстрация слайдов
	Тема 4.1. Лимфа и кровь. Иммунная система. Лимфатическая система, капилляры, сосуды, регионарные лимфоузлы, селезенка. Защитная и транспортная роль лимфатической системы. Лимфатические стволы, значение легочного дыхания в лимфообращении. Кровь: состав и количество форменных элементов, плазма и сыворотка, транспортная и защитная функции. Эритроциты, виды гемоглобина, газы крови, транспорт кислорода, гипоксемия. Анемии (посттравматические, генуинные, токсические). Ретикулоциты. Переливание крови, группы крови. Тромбоциты, свертывание крови, организация тромба, эмболия. Лейкоциты, лейкоцитарная формула, ее сдвиги. Лейкоцитоз и лейкопения. Лейкозы. Кроветворная система, гемопоэз. Клеточный и гуморальный иммунитет. Комплекс антиген-антитело.
	Тема 4.2. Воспаление. Воспаление как универсальный ответ живых систем на повреждения. Фазы острого воспаления: отграничение повреждений (некрозы и дистрофии), очищение (экссудация и инфильтрация), размножение клеток (грануляционная ткань и регенераты). Восстановление функционирующей структуры или рубцевание. Репараторная гипертрофия. Классификация воспалений.
5	Раздел 5. Системы органов человека. Демонстрация слайдов
	Тема 5.1. Опорно-двигательный аппарат. Классификация костей. Позвоночник, его отделы. Кости плечевого и тазового поясов, конечностей. Череп лицевой и мозговой. Суставы, их виды и строение, система связок. Механизм мышечного сокращения. Основы нервно-мышечной физиологии, биоэлектрические явления, проведение возбуждения по нервному волокну, потенциалы покоя и действия, мембранный перенос ионов. Хронаксия и реобаза. Тетанус. Регистрация двигательной активности, электромиография.
	Тема 5.2. Сердечно-сосудистая система. Большой и малый круги кровообращения. Строение и функции сердца, фазы сердечного цикла, систолы и диастолы, их последовательность и продолжительность. Рефрактерность миокарда, закон "все или ничего". Проводящая система и автономия ритмов. Тоны сердца, их происхождение и места выслушивания. Ударный и минутный объемы, ЧСС. Пульсовая волна. ЭКГ, зубцы, нарушения проводимости. Нервная и гуморальная регуляция. Кровеносное русло, гемодинамика, тонус сосудов. Артериальное давление. Болезни сердца: пороки, атеросклероз, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь миокарда, инфаркт.
	Тема 5.3. Дыхательная система. Строение и функции носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева, паренхимы легких, плевры. Дыхательные мышцы, механизм

	вдоха и выдоха, модель Дондерса, пневмоторакс. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях. Патологическое дыхание (Чейн-Стокса, Биота, Кусмауля). Гиперпноэ, апноэ, асфиксия.
	Тема 5.4. 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. Пристеночное пищеварение, всасывание. Биохимическая и детоксикационная функция печени. Патология: гастриты, язвы (острые и хронические, гиперацидные и анацидные), эрозии.
	Тема 5.5. Мочевыделительная система. Анатомия почки и мочевыводящих путей. Структура и функции нефрона: клубочек, капсула Шумлянского-Боумана, проксимальные и дистальные канальцы, петля Генле. Первичная моча, обратное всасывание, экскреция, суточный диурез. Удельный вес мочи. Патологии: нефриты, нефрозы, почечнокаменная болезнь.
6	Раздел 6. Регуляторные системы. Демонстрация слайдов
	Тема 6.1. Гормональная система. Железы внутренней секреции. Гипофиз, его доли и гормоны. Принцип нейрогуморальной регуляции: кора мозга – гипоталамус – гипофиз – надпочечники. Патология гипофиза: гигантизм, карликовость, акромегалия. Щитовидная железа: базедова болезнь, микседема, кретинизм. Надпочечники: минерало- и глюкокортикоиды, катехоламины. Поджелудочная железа: инсулин, глюкагон, сахарный диабет. Половые гормоны. АПУД-система.
	Тема 6.2. Органы чувств. Зрительный анализатор: глазное яблоко, оболочки, роговица, радужка, хрусталик, аккомодация, сетчатка, зрительные нервы, перекрест, зрительная кора. Слуховой анализатор: наружное, среднее и внутреннее ухо, улитка, волосковый аппарат. Вестибулярный аппарат. Обонятельный анализатор. Вкусовой анализатор. Кожный анализатор: тактильные, болевые, термо- и барорецепторы.
	Тема 6.3. Центральная нервная система. Мозг и высшая нервная деятельность. Строение спинного мозга, рефлекторная дуга. Продолговатый мозг, его вегетативные центры. Мозжечок. Кора больших полушарий: сенсорные, двигательные и ассоциативные центры. Гемато-энцефалический барьер. Соматическая и вегетативная нервная система. Симпатическая и парасимпатическая иннервация. Безусловные и условные рефлексы, возбуждение и торможение, доминанта, динамический стереотип. Первая и вторая сигнальные системы. Электроэнцефалография.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
1	Принципы нейрогуморальной регуляции	Интерактивная форма (решение ситуационных задач, групповая дискуссия)	5		1
2	Опорно-двигательный аппарат	Интерактивная форма (анализ клинических случаев)	5		5
3	Сердечно-сосудистая система	Интерактивная форма (анализ ЭКГ)	5		5
4	Дыхательная система	Интерактивная форма (расчет показателей дыхания, анализ спирограмм)	5		5
5	Пищеварительная система	Интерактивная форма (решение задач по метаболизму, анализ рациона)	5		5
6	Центральная нервная система	Интерактивная форма (анализ рефлекторных дуг, разбор неврологических случаев)	9		6
Всего			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------------	----------------------

Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	65	65
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	14	14
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	93	93

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
978-5-06-005535-1	Илясов, Л. В. Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие / Л. В. Илясов. – М.: Высш. шк., 2007. – 342 с.	
https://e.lanbook.com/book/162226	Савина, Л. Н. Основы биологии : учебное пособие / Л. Н. Савина. – Пенза : ПГУ, 2019. – 104 с. – ISBN 978-5-907102-56-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/book/430568	Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное	

	пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-50425-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
--	--	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для дифф. зачета учебным планом не предусмотрено

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
Вопросы		
1	Дайте определение жизни. Перечислите основные отличия живых систем от неживых.	УК-1.3.1
2	Опишите принципы эволюционного развития организмов (изменчивость, естественный отбор). Назовите узловые пункты эволюции.	УК-1.3.1
3	Перечислите принципы морфофункциональной организации живых систем.	УК-1.3.1
4	Назовите основные органеллы клетки и охарактеризуйте их функции.	УК-1.В.1
5	Опишите митотический цикл клетки. Каковы фазы клеточного цикла?	УК-1.В.1
6	Сформулируйте понятие наследственности и изменчивости. Опишите строение хромосомы.	ОПК-1.3.1
7	Перечислите виды тканей и дайте их краткую характеристику.	ОПК-1.3.1
8	Охарактеризуйте строение и функции нервной ткани. Опишите передачу нервного импульса.	ОПК-1.У.1
9	Опишите строение и функции крови. Перечислите ее форменные элементы.	ОПК-1.У.1
10	Охарактеризуйте фазы воспалительного процесса.	ОПК-1.В.1
11	Опишите механизм мышечного сокращения. Что такое потенциал покоя и действия?	ОПК-1.В.1
12	Опишите строение и функции сердца. Фазы сердечного цикла.	ОПК-1.В.1
13	Опишите механизм внешнего и внутреннего дыхания. Что такое жизненная емкость легких?	ОПК-1.В.1
14	Перечислите этапы пищеварения. Какова роль печени?	ОПК-1.В.1
15	Опишите строение нефрона и механизм образования мочи.	ОПК-1.В.1
Задачи		
16	Проанализируйте, какие законы термодинамики применимы к живым системам. Обоснуйте свой ответ.	УК-1.В.1
17	Сопоставьте типы тканей с их функциями и локализацией в организме.	ОПК-1.У.1
18	На основании знаний о гемодинамике объясните, почему артериальное давление выше в артериях, чем в венах.	ОПК-1.У.1
19	Обоснуйте, почему при воспалении наблюдается покраснение и отек тканей.	ОПК-1.В.1
20	Оцените, как изменение концентрации ионов натрия и калия влияет на проведение нервного импульса.	ОПК-1.В.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Задание с выбором одного правильного ответа. Какая наука изучает закономерности наследственности и изменчивости организмов? 1) Экология; 2) Генетика; 3) Физиология; 4) Анатомия.	УК-1.3.1
2	Задание с выбором нескольких правильных ответов. Выберите методы, используемые для сбора и обработки биологической информации: 1) Микроскопия; 2) Биохимический анализ; 3) Метод хронометража; 4) Статистическая обработка данных; 5) Генетический анализ.	УК-1.3.1
3	Задание на установление последовательности. Расположите этапы научного биологического исследования в правильной последовательности: 1) Сбор фактических данных; 2) Постановка гипотезы; 3) Формулировка проблемы; 4) Проведение эксперимента; 5) Анализ результатов и выводы.	УК-1.3.1
4	Задание на установление соответствия. Соотнесите метод исследования с его применением в биологии: 1) Микроскопия; 2) Биохимический метод; 3) Этологический метод; 4) Генеалогический метод. Варианты: А) Изучение химического состава клетки; Б) Изучение поведенческих реакций; В) Изучение тонкого строения клетки; Г) Изучение наследования признаков у человека.	УК-1.3.1
5	Задание с кратким ответом. Дайте определение понятию «изменчивость» в биологии.	УК-1.3.1
6	Задание с выбором одного правильного ответа. Что является результатом критического анализа биологической информации? 1) Дословное запоминание текста; 2) Выделение главных закономерностей; 3) Переписывание исходных данных; 4) Копирование выводов автора.	УК-1.В.1
7	Задание с выбором нескольких правильных ответов. Какие действия относятся к критическому анализу информации о биологической системе? 1) Сравнение разных научных точек зрения; 2) Выявление противоречий в данных; 3) Слепое доверие одному источнику; 4) Оценка достоверности экспериментальных данных; 5) Обобщение полученных результатов.	УК-1.В.1
8	Задание на установление последовательности. Расположите этапы синтеза информации о биологическом объекте: 1) Сбор данных из разных источников; 2) Обобщение и формулировка вывода; 3) Сравнение и сопоставление фактов; 4) Выявление системных связей.	УК-1.В.1
9	Задание на установление соответствия. Соотнесите действие с	УК-1.В.1

	этапом критического анализа: 1) Проверка фактов; 2) Обобщение данных; 3) Выявление противоречий; 4) Формулировка гипотезы. Варианты: А) Оценка достоверности; Б) Синтез; В) Анализ; Г) Синтез на основе анализа.	
10	Задание с кратким ответом. Сформулируйте обобщающий вывод о роли нервной и гуморальной регуляции в поддержании гомеостаза.	УК-1.В.1
11	Задание с выбором одного правильного ответа. Какой фундаментальный закон природы описывает процессы теплообмена в живых организмах? 1) Закон сохранения энергии; 2) Второй закон термодинамики; 3) Закон Ома; 4) Закон Гука.	ОПК-1.3.1
12	Задание с выбором нескольких правильных ответов. Какие законы природы имеют фундаментальное значение для понимания функционирования биологических систем? 1) Закон сохранения массы; 2) Законы Менделя; 3) Закон спроса и предложения; 4) Второй закон термодинамики; 5) Закон сохранения энергии.	ОПК-1.3.1
13	Задание на установление последовательности. Расположите уровни организации живого в порядке возрастания сложности: 1) Клетка; 2) Молекула; 3) Организм; 4) Ткань; 5) Орган; 6) Система органов.	ОПК-1.3.1
14	Задание на установление соответствия. Соотнесите биологический процесс с физическим законом, который его описывает: 1) Диффузия газов в легких; 2) Движение крови по сосудам; 3) Мышечное сокращение; 4) Передача нервного импульса. Варианты: А) Закон Фика; Б) Законы гемодинамики; В) Закон сохранения энергии; Г) Электрофизиология мембран.	ОПК-1.3.1
15	Задание с кратким ответом. Сформулируйте второе начало термодинамики применительно к живым системам.	ОПК-1.3.1
16	Задание с выбором одного правильного ответа. Какие биологические параметры характеризуют работу сердца как насосной системы? 1) Ударный и минутный объем крови; 2) Температура тела; 3) Масса тела; 4) Рост человека.	ОПК-1.У.1
17	Задание с выбором нескольких правильных ответов. Какие биологические параметры необходимо учитывать при оценке функции дыхательной системы? 1) Жизненная емкость легких; 2) Частота дыхания; 3) Цвет кожи; 4) Глубина дыхания; 5) Объем форсированного выдоха.	ОПК-1.У.1
18	Задание на установление последовательности. Расположите в правильной последовательности этапы проведения нервного импульса: 1) Возбуждение рецептора; 2) Передача импульса по нервному волокну; 3) Возникновение потенциала действия; 4) Передача сигнала через синапс.	ОПК-1.У.1
19	Задание на установление соответствия. Соотнесите систему органов с ее основной функцией: 1) Сердечно-сосудистая система; 2) Дыхательная система; 3) Выделительная система; 4) Нервная система. Варианты: А) Транспорт веществ; Б) Газообмен; В) Удаление продуктов обмена; Г) Регуляция функций.	ОПК-1.У.1
20	Задание с кратким ответом. Какие биологические параметры необходимо контролировать для оценки функции системы кровообращения?	ОПК-1.У.1
21	Задание с выбором одного правильного ответа. Какие физико-химические параметры крови имеют наибольшее значение для ее	ОПК-1.В.1

	транспортной функции? 1) Температура; 2) Осмотическое давление; 3) Электропроводность; 4) Вязкость и содержание гемоглобина.	
22	Задание с выбором нескольких правильных ответов. Какие биологические закономерности необходимо учитывать при моделировании систем жизнеобеспечения? 1) Зависимость метаболизма от температуры; 2) Поддержание кислотно-щелочного равновесия; 3) Постоянство объема циркулирующей крови; 4) Цвет глаз; 5) Форма ушной раковины.	ОПК-1.В.1
23	Задание на установление последовательности. Расположите в правильной последовательности этапы регуляции артериального давления: 1) Изменение тонуса сосудов; 2) Сигнал от барорецепторов; 3) Изменение частоты сердечных сокращений; 4) Активация сосудодвигательного центра.	ОПК-1.В.1
24	Задание на установление соответствия. Соотнесите биологическую систему с физическим параметром, который ее характеризует: 1) Система кровообращения; 2) Дыхательная система; 3) Мочевыделительная система; 4) Опорно-двигательный аппарат. Варианты: А) Давление и поток; Б) Объем и диффузия; В) Фильтрация и реабсорбция; Г) Прочность и подвижность.	ОПК-1.В.1
25	Задание с кратким ответом. Какие биологические параметры необходимо знать для оценки эффективности системы искусственного кровообращения.	ОПК-1.В.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины – не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания. Лекция раскрывает понятийный аппарат, дает цельное представление о дисциплине.

Планируемые результаты: получение целостных знаний, развитие творческого мышления, понимание терминов и понятий.

Структура лекции: постановка проблемы - изложение материала - выводы. Лекции сопровождаются мультимедийными презентациями.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать

прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практическое занятие проводится с целью усвоения теоретических основ и приобретения практических навыков.

Требования к проведению: решение ситуационных задач, анализ клинических случаев, работа с моделями. Занятия проводятся в интерактивной форме.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль включает:

- устный опрос на практических занятиях;
- решение ситуационных задач;
- тестирование по разделам дисциплины.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении дифференцированного зачета. Студент, не выполнивший задания текущего контроля, допускается к ПА при условии успешной сдачи задолженностей.

Минимальные требования для допуска:

- выполнение не менее 51% практических заданий;
- положительная оценка за тестирование по каждому разделу.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на вопросы билета (2 вопроса + задача). Вопросы и задачи соответствуют перечню в таблице 16 и 18.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой