

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология человека и животных

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология человека и животных» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: *22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья)*;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии	Знает: принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения
	Умеет: применять современные методы и подходы в формировании концепций и решении проблем микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии и применять физико-математический аппарат и современные методы исследований
	Владеет: способами восприятия, хранения и передачи информации, современными методическими подходами, методами исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции
ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной	Знает: принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов

организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	Умеет: выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды, распознавать внутриклеточные структуры и элементы строения тканей; описать стадии оогенеза и сперматогенеза, митоза и мейоза; раскрыть содержание процессов гликолиза, окислительного фосфорилирования, фотосинтеза, трансмембранного транспорта;
	Владеет: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
ИДЗ _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач	Знает: принципы клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии
	Умеет: применять методы исследования в области клеточной организации микробиологических и биологических объектов
	Владеет: экспериментальными методами для решения профессиональных задач, навыками изучения клеточной организации биологических объектов; опытом определения типов окраски препаратов с учетом биохимических свойств ядра, цитоплазмы, органоидов и включений; навыками идентификации клеточных органоидов и отдельных тканей

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к обязательной части «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Цитология», «Общая биология и биология человека», «Гистология», «Генетика», «Биохимия», «Ботаника», «Молекулярная биология».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Физиология растений», «Теория эволюции», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Биология размножения и развития», «Иммунология», «Микробиология и вирусология», практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	39,1	39,1
Лекции	18	18
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	35,1	35,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	11,1	11,1
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	12	12
Кейс-задачи, реферат	12	12
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1.	Базисные основы физиологии человека и животных	Краткий исторический обзор развития физиологии. Физиология возбудимых тканей. Общая физиология мышечной системы. Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Механизмы трансмембранного транспорта ионов. Ионные насосы. Механизм формирования потенциала покоя. Потенциал действия, ответ по закону "все или ничего". Рефрактерность. Проведение возбуждения вдоль нервного или мышечного волокна. Особенности проведения возбуждения в миелинизированных нервных волокнах. Передача возбуждения с одной клетки на другую: электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия. Поперечно-полосатые мышцы. Строение саркомера. Гладкие мышцы: особенности структурно-функциональной организации и свойства. Роль кальция и АТФ в сократительном ответе.	16,8
2.	Регулирующие и управляющие системы организма	Общая физиология нервной системы. Частная физиология нервной системы. Физиология эндокринной системы. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий. Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Сенсорные системы. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы. Пути поступления афферентной информации в головной мозг. Соматическая система. Спинной мозг: строение и функции. Спинномозговые двигательные рефлексы. Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ. Вегетативная нервная система. Ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов, их регуляторные взаимоотношения. Медиаторы вегетативной нервной системы.	16,8
3.	Функции систем жизнеобеспечения организма	Физиология кровообращения. Физиология дыхания. Выделительная система. Физиология пищеварения. Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция. Физиология сенсорных систем. Эндокринная система. Группы крови. Функции системы кровообращения. Строение легких. Общее строение пищеварительного тракта. Почки. Строение нефрона. Регуляция выделительной функции почки. Роль почки в регуляции АД.	20,8
4.	Интегративные функции организма	Физиология высшей нервной деятельности.	16,7
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1.	Базисные основы физиологии человека и животных	4	4	8,8
2.	Регулирующие и управляющие системы организма	4	4	8,8
3.	Функции систем жизнеобеспечения организма	6	6	8,8
4.	Интегративные функции организма	4	4	8,7
	<i>Консультации текущие</i>	0,9		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0		
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2		
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8		

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Базисные основы физиологии человека и животных	Краткий исторический обзор развития физиологии. Физиология возбудимых тканей. Общая физиология мышечной системы. Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Механизмы трансмембранного транспорта ионов. Ионные насосы. Механизм формирования потенциала покоя. Потенциал действия, ответ по закону "все или ничего". Рефрактерность. Проведение возбуждения вдоль нервного или мышечного волокна. Особенности проведения возбуждения в миелинизированных нервных волокнах. Передача возбуждения с одной клетки на другую: электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия. Поперечно-полосатые мышцы. Строение саркомера. Гладкие мышцы: особенности структурно-функциональной организации и свойства. Роль кальция и АТФ в сократительном ответе.	4
2.	Регулирующие и управляющие системы организма	Общая физиология нервной системы. Частная физиология нервной системы. Физиология эндокринной системы. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий. Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Сенсорные системы. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы. Пути поступления афферентной информации в головной мозг. Соматическая система. Спинной мозг: строение и функции. Спинномозговые двигательные рефлексы. Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ. Вегетативная нервная система. Ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов, их регуляторные взаимоотношения. Медиаторы вегетативной нервной системы.	4
3.	Функции систем жизнеобеспечения организма	Физиология кровообращения. Физиология дыхания. Выделительная система. Физиология пищеварения. Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция. Физиология сенсорных систем. Эндокринная система. Группы крови. Функции системы кровообращения. Строение легких. Общее строение пищеварительного тракта. Почки. Строение нефрона. Регуляция выделительной функции почки. Роль почки в регуляции АД.	6
4.	Интегративные функции организма	Физиология высшей нервной деятельности.	4

5.2.2 Практические занятия - не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Базисные основы физиологии человека и животных	Техника взятия крови из пальца. Подсчет эритроцитов в крови человека в камере Горяева. Подсчет лейкоцитов в крови человека в камере Горяева. Определение группы крови человека по системе АВО. Определение резус-фактор крови человека. Определение времени свертывания крови человека. Потенциал покоя (мембранный потенциал) и метод его регистрации. Потенциал действия (ПД) и ионный механизм его возникновения. Законы раздражения. Распространение возбуждения Приготовление нервно-мышечного препарата. Биоэлектрические явления. опыты Гальвани. Одиночное сокращение. Суммация сокращений Зависимость сокращения от силы раздражения. Физиология утомления.	4
2	Регулирующие и управляющие системы организма	Общая физиология нервной системы. Анализ рефлекторной дуги. Рецептивные поля. Время рефлекс. Опыт Сеченовского торможения. Периферическое торможение. Исследование явления иррадиации и торможения (демонстрация). Рефлекторная функция спинного мозга: миотатические, сгибательные, разгибательные и ритмические рефлексы спинного мозга. Мозжечковые пробы: пальценосовая, проба Ромберга. Гормоны и их действие. Функции различных желез. Влияние тироксина, ТТГ и пропилтиоурацила на метаболизм. Влияние инсулина и аллоксана на уровень глюкозы в крови.	4
3	Функции систем жизнеобеспечения организма	Методы исследования деятельности сердца. Запись и расшифровка ЭКГ. Автоматия. Опыт Станниуса. Нервно-гуморальная регуляция сердца и сосудов. Влияние блуждающего нерва на сердечную деятельность. Медикаменты и химические медиаторы. Влияние давления и вязкости жидкости, а также радиуса и длины сосуда на движение жидкости по сосудам. Измерение артериального давления по методу Короткова. Влияние минутного сердечного выброса, периферического сопротивления и эластичности сосудов на артериальное давление. Воздействие ацетилхолина, адреналина и атропина на артериальное давление. Механизм вдоха и выдоха. Исследование изменения грудной клетки человека при вдохе и выдохе. Оценка состояния внешнего дыхания человека с помощью спирометра. Определение времени максимальной задержки дыхания. Определение скорости кровотока. Запись пневмограммы у человека. Демонстрация действия липазы поджелудочной железы в зависимости от наличия или отсутствия желчи. Физиологические основы норм питания.	6
4	Интегративные функции организ-	Способы определения типов нервной системы животных и типологических особенностей человека	4

	ма		
--	----	--	--

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Базисные основы физиологии человека и животных	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Кейс-задачи, реферат	3
2	Регулирующие и управляющие системы организма	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Кейс-задачи, реферат	3
3	Функции систем жизнеобеспечения организма	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Кейс-задачи, реферат	3
4	Интегративные функции организма	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,7
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Кейс-задачи, реферат	3

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1. Нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО). — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 393 с. <https://urait.ru/bcode/511897>

2. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО). — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. <https://urait.ru/bcode/511912>

3. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 3. Мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО). — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. <https://urait.ru/bcode/511978>

6.2 Дополнительная литература

1. Физиология человека и животных: практикум : учебное пособие / О. А. Ведясова, С. И. Павленко, И. Д. Романова, Е. М. Инюшкина. — Самара : Самарский университет, 2021. — 108 с. <https://e.lanbook.com/book/257093>

2. Практикум по физиологии человека и животных : учебное пособие / В. В. Новочадов, М. В. Постнова, Г. А. Севрюкова, Г. А. Срослова. — Волгоград : ВолГУ, 2016. — 116 с. <https://e.lanbook.com/book/144216>

3. Патурова, И. Г. Физиология возбудимых тканей : учебное пособие. — Киров : Кировский ГМУ, 2018. — 85 с. <https://e.lanbook.com/book/136592>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Практикум по физиологии человека и животных : учебное пособие / В. В. Новочадов, М. В. Постнова, Г. А. Севрюкова, Г. А. Срослова. — Волгоград : ВолГУ, 2016. — 116 с. <https://e.lanbook.com/book/144216>

2. Литвинова, Н. А. Физиология человека и животных. Лабораторный практикум : учебное пособие. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 189 с. <https://e.lanbook.com/book/173544>

3. Физиология животных и человека : методические указания / составитель А. С. Ищеряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 68 с. <https://e.lanbook.com/book/123561>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №403	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №419	Микроскоп «МикроМед Р-1» - 12 шт., микроскоп E-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия:	14,5	14,5
Лекции	6	6
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	59,7	59,7
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	16,7	16,7
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	21	21
Домашнее задание, реферат	22	22
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<p>ИД1_{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии</p> <p>ИД2_{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</p> <p>ИД3_{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии	<p>Знает: принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения</p> <p>Умеет: применять современные методы и подходы в формировании концепций и решении проблем микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии и применять физико-математический аппарат и современные методы исследований</p> <p>Владеет: способами восприятия, хранения и передачи информации, современными методическими подходами, методами исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции</p>
ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	<p>Знает: принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов</p> <p>Умеет: выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды, распознавать внутриклеточные структуры и элементы строения тканей; описать стадии оогенеза и сперматогенеза, митоза и мейоза; раскрыть содержание процессов гликолиза, окислительного фосфорилирования, фотосинтеза, трансмембранного транспорта;</p> <p>Владеет: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>
ИД3 _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач	<p>Знает: принципы клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии</p> <p>Умеет: применять методы исследования в области клеточной организации микробиологических и биологических объектов</p> <p>Владеет: экспериментальными методами для решения профессиональных задач, навыками изучения клеточной организации биологических объектов; опытом определения типов окраски препаратов с учетом биохимических свойств ядра, цитоплазмы, органоидов и включений; навыками идентификации клеточных органоидов и отдельных тканей</p>

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Базисные основы физиологии человека и животных	ОПК-2	Тест	1-9	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	89-91	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для лабораторных работ)	39-43	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задания	55-58	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Реферат	68-73	Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
2.	Регулирующие и управляющие системы организма	ОПК-2	Тест	10-17	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	92-94	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы		Компьютерное тестиро-

			для лабораторных работ)	44-49	вание Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задания		
			Реферат	59-62	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
				74-78	Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
3.	Функции систем жизнеобеспечения организма	ОПК-2	Тест	18-26	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	95-97	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для лабораторных работ)	50-53	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задания	63	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Реферат	79-81	Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
3.	Интегративные функции организма	ОПК-2	Тест	27-38	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	98-100	Проверка преподавателем

			Собеседование (вопросы для лабораторных работ)	54	Отметка в системе «зачтено – не зачтено» Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задания	64-67	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Реферат	82-88	Проверка преподавателем Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Если экзамен проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 4.

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 задачи на проверку умений и навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитываются.

3.1 Тесты (тестовые задания к экзамену)

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	К возбудимым тканям относятся: 1) костная, хрящевая; 2) мышечная, нервная; 3) эпидермис, серозная; 4) коллагеновая, эластическая.
2.	К свойствам живой системы не относится: 1) саморегуляция; 2) раздражимость; 3) обмен веществ и энергии; 4) саморазрушение.
3.	Микрочастицы и коллоиды проникают через биомембрану путем: 1) диффузии; 2) осмоса; 3) фильтрации; 4) пиноцитоза.
4.	Основное свойство всех живых систем: 1) самовоспроизведение; 2) возбудимость; 3) раздражение; 4) возбуждение.
5.	Самой высокой возбудимостью в нейроне обладает: 1) сома; 2) нейрофибриллы; 3) дендриты; 4) аксонный холмик
6.	Физиологическая классификация нервных волокон основана на: 1) скорости проведения возбуждения по нервам; 2) строении нервного волокна; 3) свойствах нервного волокна; 4) чувствительности нервного волокна
7.	Свойства нервного волокна: 1) высокий обмен веществ, высокая лабильность; 2) низкая возбудимость, низкая лабильность; 3) высокая утомляемость, низкий обмен веществ; 4) высокая возбудимость, высокая лабильность
8.	Свойство гладких мышц: 1) высокая возбудимость;

	<p>2) высокая лабильность;</p> <p>3) автоматизм;</p> <p>4) нечувствительность к химическим раздражителям.</p>
9.	<p>Функции гладких мышц:</p> <p>1) перемещение тела в пространстве;</p> <p>2) терморегуляция;</p> <p>3) поддержание позы;</p> <p>4) регулируют кровоток в органах и тканях</p>
10.	<p>В нервной системе человека чаще встречаются нейроны:</p> <p>1) биполярные;</p> <p>2) псевдоуниполярные;</p> <p>3) мультиполярные;</p> <p>4) униполярные</p>
11.	<p>Время рефлекса – это время:</p> <p>1) от начала действия раздражителя на мышцу до её сокращения;</p> <p>2) минимальное, в течении которого раздражитель данной силы вызывает ответную реакцию;</p> <p>3) необходимое для возбуждения одного нейрона;</p> <p>4) от начала раздражения рецептора до появления ответной реакции эффектора</p>
12.	<p>К факторам, не определяющим координацию в нервном центре, относится:</p> <p>1) количество синапсов;</p> <p>2) состояние нейронов;</p> <p>3) типы связей между нейронами;</p> <p>4) состояние рецепторов</p>
13.	<p>Первичный центр слуховой чувствительности находится в:</p> <p>1) задних буграх четверохолмия;</p> <p>2) передних буграх четверохолмия;</p> <p>3) таламусе;</p> <p>4) височных долях коры</p>
14.	<p>Центры жевания, глотания находятся в:</p> <p>1) спинном мозге;</p> <p>2) продолговатом мозге;</p> <p>3) в среднем мозге;</p> <p>4) мозжечке</p>
15.	<p>Основная функция гипоталамуса:</p> <p>1) контроль произвольных движений;</p> <p>2) подкорковый центр интеграции всех видов чувствительности;</p> <p>3) центр регуляции тонуса мышц и координации движений;</p> <p>4) подкорковый центр интеграции вегетативной и эндокринной регуляций</p>
16.	<p>Во время сна снижается уровень обменных процессов, так как:</p> <p>1) повышен тонус симпатической системы;</p> <p>2) повышен тонус парасимпатической системы;</p> <p>3) повышен тонус соматической системы;</p> <p>4) снижен тонус парасимпатической системы</p>
17.	<p>В восприятии света принимает участие:</p> <p>1) сетчатка глаза;</p> <p>2) роговица;</p> <p>3) хрусталик;</p> <p>4) зрачок</p>
18.	<p>К функциям крови не относится:</p> <p>1) трофическая;</p> <p>2) защитная;</p> <p>3) синтез гормонов;</p> <p>4) дыхательная</p>
19.	<p>Вязкость крови – это взаимодействие:</p> <p>1) эритроцитов с солями плазмы;</p> <p>2) клеток крови и белков между собой;</p> <p>3) клеток сосудистого эндотелия;</p> <p>4) кислот и оснований в плазме крови</p>
20.	<p>Осмотическое давление крови – это сила:</p> <p>1) взаимодействия форменных элементов друг с другом;</p>

	2) взаимодействие клеток крови со стенкой сосудов; 3) обеспечивающая движение молекул воды через полупроницаемую мембрану; 4) обеспечивающая движение крови
21.	Как называется снижение количества эритроцитов? 1) эритроцитоз; 2) эритропения; 3) эритрон; 4) эритропоэтин
22.	Лимфоциты наиболее важную роль играют в процессе: 1) свертывания крови; 2) гемолиза; 3) фибринолиза; 4) иммунитета
23.	Главная функция эритроцитов: 1) транспорт кислорода от легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким; 2) транспорт гормонов; 3) участие в обмене глюкозы; 4) участие в регенерации тканей
24.	Какой фактор вызывает превращение фибриногена в фибрин? 1) протромбин; 2) тромбин; 3) X фактор; 4) фактор Хагемана
25.	К естественным антикоагулянтам относятся: 1) гепарин и антитромбины; 2) хлористый кальций и калий; 3) цитрат натрия, оксалаты; 4) адреналин и норадреналин
26.	Место синтеза плазменных факторов свертывания: 1) красный костный мозг; 2) селезенка; 3) печень; 4) толстый кишечник
27.	В основе биологических мотиваций лежит: 1) стремление к знаниям; 2) стремление к общению; 3) преданность религии; 4) сомато-висцеральная потребность
28.	Безусловные рефлексy и инстинкты направлены на: 1) сохранение вида; 2) изменение вида; 3) индивидуальное приспособление; 4) индивидуальное развитие
29.	Укажите, что должен сделать студент, чтобы запомнить очень сложную информацию: 1) один раз внимательно ознакомиться; 2) один раз прочесть перед сном; 3) один раз прочесть после сна; 4) несколько раз прочесть и спустя какое-то время повторить
30.	Запоминанию способствует: 1) внешнее торможение; 2) осмысление; 3) посторонняя музыка; 4) адаптация рецепторов
31.	Безусловные раздражители – они: 1) биологически не важные; 2) вероятностные; 3) биологически важные; 4) динамические
32.	Человек запомнил смысловое содержание прочитанного. Это форма памяти: 1) зрительная;

	2) слуховая; 3) двигательная; 4) абстрактно-логическая
33.	Студент научился различать похожие понятия – возбудимость и раздражимость. Это: 1) реакция растормаживания; 2) угасательное торможение; 3) дифференцировочное торможение; 4) условный тормоз
34.	Память – это: 1) субъективное отношение к поступающей информации; 2) способность давать ответную реакцию на комплекс раздражителей; 3) способность усваивать, сохранять и воспроизводить информацию; 4) внутреннее побуждение к творческой деятельности
35.	Разновидность внутреннего торможения: 1) условный тормоз; 2) запредельное торможение; 3) постоянный тормоз; 4) гаснущий тормоз
36.	Физиологический вид сна: 1) периодический ежесуточный; 2) гипнотический; 3) летаргический; 4) наркотический
37.	Характерные черты флегматика: 1) сильный, уравновешенный, инертный 2) слабый, неуравновешенный, инертный 3) сильный, неуравновешенный, подвижный 4) сильный, уравновешенный, подвижный
38.	Наиболее важной причиной возникновения положительных эмоций является: 1) уменьшение информационных энергетических ресурсов; 2) увеличение информационных, энергетических ресурсов; 3) проигрыш во времени; 4) информационный «голод»

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Собеседование (вопросы для лабораторных работ)

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ задания	Текст вопроса (задачи, задания) со структурой /алгоритмом ответа
39.	Техника взятия крови из пальца. Обычно взятие крови из пальца занимает минимум времени. Безымянный палец протирается ваткой, смоченной в спирте, затем с помощью индивидуального скарификатора делается прокол подушечки. Первые выступившие капли стирают сухим ватным шариком. Последующую кровь забирают для анализов. Если кровь выделяется не очень активно, специалист может слегка надавливать на фалангу. Собранный материал выливают в пробирки и помещают на специальные стекла
40.	Подсчет эритроцитов в крови человека в камере Горяева. Рекомендуется считать клетки в квадратах, расположенных по диагонали. Расчет числа эритроцитов осуществляют, исходя из разведения крови (200) и числа малых квадратов (80), по формуле: $X = (a \times 4000 \times 200) / 80$, где X – число эритроцитов в 1 мкл крови; а – число эритроцитов,

	<p>посчитанных в 80 малых квадратах камеры Горяева. Практически, после сокращений в формуле, количество посчитанных эритроцитов умножают на 10 000</p>
41.	<p>Определение группы крови человека по системе АВО</p> <p>Под термином «совместимость» понимают сочетание крови донора и реципиента по антигенам и антителам, не вызывающее иммунологических взаимодействий.</p> <p>В зависимости от наличия в эритроцитах агглютиногенов А и В, а в сыворотке соответствующих им агглютининов а и b, все люди разделены на четыре группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Группа О (I) — в эритроцитах агглютиногенов нет, в сыворотке агглютининов а и b. • Группа А (II) — в эритроцитах агглютиноген А, в сыворотке агглютинин b. • Группа В (III) — в эритроцитах агглютиноген В, в сыворотке агглютинин а. • Группа АВ (IV) — в эритроцитах агглютиногены А и В, агглютининов в сыворотке нет. <p>Антиген А не является однородным, существует два основных его подтипа: В соответствии с этим группа А (II) имеет две подгруппы А(П) и А2 (II), а группа АВ (IV) — АВ (IV) и А2В (IV). Групповой антиген В отличается большей однородностью, хотя описаны редкие его варианты. Однако существенного клинического значения это не имеет.</p> <p>Методика определения групп крови</p> <p>Групповая принадлежность крови по системе АВО определяется с помощью реакции агглютинации. В настоящее время используют три способа определения групп крови по системе АВО:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по стандартным изоагглютинирующим сывороткам, • по стандартным изоагглютинирующим сывороткам и стандартным эритроцитам (перекрестный способ), • с помощью моноклональных антител (целиклонов анти-А и анти-В).
42.	<p>Определение резус-фактор крови человека</p> <p>Система Резус объединяет 45 антигенов. Агглютиногены передаются по наследству и остаются неизменными на протяжении жизни. Иммуногенность убывает в следующем порядке: D > c > E > C > e. Каждый агглютиноген кодируется одним из двух тесно связанных генов: RHD отвечает за выработку D-антигена, RHCE – за продукцию антигенов Cc и Ee. Резус-положительными донорами считают лиц с антигенами D, C или E на поверхности эритроцитов. При отсутствии вышеперечисленных агглютиногенов доноров считают резус-отрицательными.</p> <p>В редких случаях эритроциты людей не содержат ни одного антигена резус. Фенотип обозначают Rhnull. Ген Xго в этом случае представлен в гомозиготной форме и подавляет продуцирование всех антигенов. Обладатели фенотипа Rhnull не проявляют агглютиногеной активности, но имеют возможность передавать антигены по наследству.</p> <p>Среди европейцев частота резус-положительных по антигену D лиц составляет 85 %. На мембране красных кровяных телец обычно расположено около 10 000 – 30 000 молекул D. При этом существуют два особых типа D-положительных лиц: Du (слабый) и Dpartial (частичный). Иммунная система Du и Dpartial способна вырабатывать анти-D-антитела.</p> <p>Слабый антиген встречается у 1,5 % резус-положительных лиц и характеризуется низким числом (100 – 500) молекул D на мембране. Является иммуногенным для резус-отрицательных лиц. При этом переливание D-положительных эритроцитов больным со слабым D может вызвать сенсibilизацию кровяных телец донора. Эритроциты с Du слабо агглютинируются или совсем не вступают в прямую реакцию агглютинации с полными анти-резус антителами. Определение резус-принадлежности производят в непрямом антиглобулиновом тесте. Носителей Du считают резус-положительными донорами и резус-отрицательными реципиентами.</p> <p>Частичный D имеет дефицит одного или нескольких эпитопов белковой молекулы. Иммунная система людей с Dpartial способна продуцировать антитела к недостающим эпитопам. Среди носителей частичного антигена выделяют семь групп лиц. Наибольшее клиническое значение имеет носительство DVI (присутствует только эпитоп Z): обладатели данной категории продуцируют антитела к неизменному антигену и к частичным антигенам DI – DV, DVII. Техника выявления резус-фактора DVI заключается в последовательном применении двух диагностикумов: моноклональных IgM анти-D-антител (целиклона Анти-D-Супер или Анти-D IgM) и поликлональных или моноклональных IgG антител анти-D (стандартного универсального реагента или целиклона Анти-D). Отрицательный результат реакции на первом и положительный результат на втором этапе исследования свидетельствует об обнаружении DVI. Обычно категории DVI соответствует генотип CcDee. Беременным женщинам с DVI при вынашивании плода с полным D назначают антирезусный иммуноглобулин.</p> <p>Антитела против антигенов резус являются иммуногенными. Возникают вследствие изосенсibilизации. Специфичность определяется спровоцировавшими образование антител антигенами. Выделяют полные и неполные антитела.</p>
43.	<p>Определение времени свертывания крови человека</p> <p>Из вены забирают 1 мл крови, помещают в пробирку, которую устанавливают на водяную баню и включают секундомер. Через 2 минуты, а затем через каждые 30 секунд пробирку наклоняют под</p>

	<p>углом 45 градусов и наблюдают образование плотного сгустка (кровь не выливается при переворачивании пробирки). Время свертывания регистрируют от момента ее взятия до образования плотного сгустка. В норме 5-10 минут.</p>
44.	<p>Потенциал покоя (мембранный потенциал) и метод его регистрации Для исследования биоэлектрических явлений в клетках применяют микроэлектроды (стеклянные пипетки, наполненные электролитом, с очень тонким – 0,5 мкм – кончиком). В таком микроэлектроде электролит играет роль проводника тока, а стекло – изолятора. Когда кончик микроэлектрода находится в межклеточной жидкости, между ним и индифферентным электродом (находящимся там же) разность зарядов равна нулю. Если микроэлектрод ввести внутрь клетки, то регистрирующая установка мгновенно покажет некоторый постоянный электроотрицательный потенциал по отношению к электроду, расположенному в окружающей клетку жидкости. При выведении кончика микроэлектрода из клетки возвратным движением или прокалывание ее насквозь разность потенциалов между электродами скачкообразно исчезает. Разность зарядов между внутренней и наружной сторонами мембраны клетки называют мембранным потенциалом (МП). В покое эта величина варьирует от -9 до -100 мВ в зависимости от вида ткани и называется мембранным потенциалом покоя (МПП). Следовательно, в состоянии покоя клеточная мембрана поляризована. Уменьшение величины МПП называют деполяризацией, увеличение – гиперполяризацией, восстановление исходного значения – реполяризацией мембраны.</p>
45.	<p>Приготовление нервно-мышечного препарата Для обездвижения лягушку обезглавливают и разрушают спинной мозг. Взяв лягушку за задние лапки спинной стороной кверху, находят конец позвоночника и, отступив на 1 см по направлению к головной части, делают поперечный разрез позвоночника и окружающих его тканей. Разрез продолжают вправо и влево по бокам туловища, в направлении к задним конечностям. Всю свисающую переднюю половину туловища вместе с внутренностями удаляют поперечным разрезом около основания задних лапок. С оставшихся задних конечностей стягивают кожу. Приподняв препарат за остаток позвоночника, так, чтобы лапки свесились, удаляют выступающую кверху, копчиковую кость, при этом надо быть осторожным, чтобы не перерезать с внутренней стороны седалищные нервы. Затем осторожно разрезают по средней линии остаток позвоночника и тазовую кость в области лонного сочленения. Повернув лапку на брюшную сторону, обнаруживают желоб между двуглавой и полуперепончатой мышцами бедра, раздвигают эти мышцы так, чтобы седалищный нерв был виден на всем протяжении бедра. Приподнимая нерв за остаток позвоночника, осторожно (не натягивая) препарируют его до коленного сустава. Очищенный нерв отбрасывают на мышцы голени. Очищают бедренную кость от всех мышц. Находят икроножную мышцу и перевязывают от сухожилия ниткой. Перерезают ахиллово сухожилие как можно ближе к стопе и отпрепарируют икроножную мышцу от остальных тканей голени, кости и мышцы голени удаляют, перерезав их чуть ниже коленного сустава.</p>
46.	<p>Опыт Сеченовского торможения Явление центрального торможения обнаружено И.М. Сеченовым в 1362 году. Он удалял у лягушки полушария мозга и определял время спинномозгового рефлекса на раздражение лапки серной кислотой. Затем на таламус, т.е. зрительные бугры накладывал кристаллик поваренной соли и обнаружил, что время рефлекса значительно увеличивалось. Это свидетельствовало о торможении рефлекса.</p>
47	<p>Исследование явления иррадиации и торможения Возбуждение или торможение, возникшее в какой-либо клетке или группе клеток мозга, всегда склонны к распространению. Распространение нервного процесса из очага его возникновения на окружающие нервные клетки называется иррадиацией (от лат. irradicare – сиять). Иррадиацию условного торможения удобно наблюдать в кожном анализаторе. Значительная площадь этого анализатора является как бы увеличивающим зеркалом, в котором можно ясно видеть, как по последовательно расположенным проекционным полям будет иррадиировать тормозное состояние, например дифференцировочное торможение.</p>
48	<p>Мозжечковые пробы: пальценосовая, проба Ромберга Для проверки функций мозжечка в клинической практике применяется несколько проб, сущность которых сводится к выявлению имеющихся нарушений координации движений. Пробы на статическую атаксию (поза Ромберга). Проба Ромберга служит для проверки устойчивости испытуемого. Предложить испытуемому встать, плотно сдвинув стопы (голова чуть приподнята, руки опущены вдоль туловища). Экспериментатор при этом должен находиться сзади, страхуя испытуемого от падения. В случае удовлетворительного выполнения этой пробы позу усложняют, предложив испытуемому, не меняя положения ног, вытянуть вперед руки и закрыть глаза. Если равновесие сохраняется, то позу еще более усложняют, предлагая испытуемому установить стопы вдоль одной линии (руки вытянуты вперед, глаза закрыты). В последней позе и у здоровых субъектов может наблюдаться некоторая неустойчивость.</p>

	<p>Пробы на динамическую атаксию. Проводятся с целью проверки возможности выполнения различных произвольных движений конечностями.</p> <p>а) Пальце-пальцевая проба. Предложить испытуемому сесть, закрыть глаза и развести руки в стороны. Из такого исходного положения он должен коснуться указательными пальцами друг друга, медленно сводя руки.</p> <p>б) Пальце-носовая проба. Предложить испытуемому сначала с открытыми, а затем с закрытыми глазами коснуться кончика носа указательным пальцем из положения выпрямленной и отведенной в сторону руки. При поражении мозжечка, выполняя пробы а) и б), испытуемый промахивается мимо цели. Также может проявляться дрожание руки в начале движения и при приближении к цели (интенционный тремор).</p> <p>в) Проба на адиадохокinez (последовательное совершение противоположных по характеру движений). Предложить испытуемому согнуть руку в локтевом суставе под прямым углом, пальцы разведены и слегка согнуты. В таком положении быстро совершать пронацию и супинацию (имитация вкручивания электрической лампочки). При поражении мозжечка движения замедленны, неловки и асинхронны.</p> <p>г) Проба на асинергию. Предложить испытуемому согнуть руку в локтевом суставе и удерживать ее согнутой около собственной груди, глаза закрыть. Экспериментатор, упираясь одной рукой в грудь испытуемого, пытается другой рукой разогнуть его предплечье, а затем неожиданно отпускает руку испытуемого. У здорового человека быстрое включение в действие мышц-антагонистов предотвращает удар в собственную грудь.</p>
49.	<p>Влияние инсулина и аллоксана на уровень глюкозы в крови Данная работа может быть выполнена в двух вариантах: на биологическом объекте или виртуально на персональном компьютере. Эксперимент проводится на крысе в условиях внутрибрюшинного наркоза. Крыса подсоединяется к аппарату искусственной вентиляции легких. В сонную артерию вводится катетер, заполненный гепаринизированным раствором Рингера, посредством которого осуществляется инвазивная регистрация артериального давления и ЧСС. В бедренную вену вводится катетер для введения различных фармакологических препаратов. Наблюдают на регистрирующем устройстве, как изменяется график артериального давления и график ЧСС у крысы. После анализа исходной записи последовательно внутривенно вводят адреналин и норадреналин, наблюдают их влияние на величину артериального давления и частоту пульса.</p>
50.	<p>Методы исследования деятельности сердца В современной медицине используется несколько видов диагностирования сердечных заболеваний:</p> <ul style="list-style-type: none"> электрокардиограмма (ЭКГ) велозергометрия (ЭКГ с нагрузкой на велотренажере) тредмил (ЭКГ с нагрузкой на беговой дорожке) компьютерная томография сердца коронарография сердца ЭхоКГ (УЗИ сердца) биопсия миокарда суточный мониторинг сердца и АД по Холтеру
51.	<p>Измерение артериального давления по методу Короткова <i>Измерение артериального давления по методу Короткова</i> Показания определяет врач.</p> <ul style="list-style-type: none"> — сообщите о манипуляции; — усадите или уложите его так, чтобы не было напряжения мышц, он должен лежать спокойно, не разговаривать; — предупредите, что он не должен следить за ходом измерения АД. <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте исправность тонометра и фонендоскопа. 2. Уточните у пациента его «рабочее» давление и его самочувствие в этот момент. 3. Освободите плечо от одежды и наложите манжетку на 2-3 см выше локтевого сгиба так, чтобы под нее свободно проходили 2 пальца, закрепите ее. 4. Руку пациента максимально разогните в локтевом суставе, ладонью вверх. Чтобы артерии были более доступны, подложите под локоть резиновую подушечку. 5. Найдите в локтевом сгибе плечевую артерию, наденьте фонендоскоп и плотно, но без давления приложите его к артерии (перед этим соедините «грушу» с манжеткой), нагнетайте воздух в нее и в манометр, после фиксации момента исчезновения тонов, нагнетайте воздух в манжетку

	<p>еще на 20 мм рт. ст., затем постепенно снижайте давление воздуха со скоростью 2 мм в сек; при появлении первого тона отметьте в памяти эту цифру.</p> <p>6. Продолжайте выпускать воздух из манжетки до тех пор, пока тоны не исчезнут, отметьте в памяти и эту цифру.</p> <p>7. Снимите с руки пациента манжетку, сообщите ему полученные данные, результаты занесите в лист динамического наблюдения за пациентом.</p> <p>«Рабочее» давление — это давление, при котором пациент чувствует себя хорошо, трудоспособен.</p> <p>Цифра, полученная при появлении первого тона, соответствует систолическому, то есть, максимальному давлению.</p> <p>Цифра, полученная при исчезновении тонов, соответствует диастолическому, то есть, минимальному давлению.</p> <p>Разница между максимальным и минимальным давлением называется ПУЛЬСОВЫМ давлением, в норме оно равно 30-40мм рт. ст.</p> <p>повышение АД выше нормальных цифр (110-140/70-90 мм рт. ст.) называется артериальной гипертензией (синоним артериальной гипертонией).</p> <p>понижение АД ниже нормальных цифр — гипотония.</p>
52.	<p>Исследование изменения грудной клетки человека при вдохе и выдохе.</p> <p>Измерение максимальной скорости вдоха и выдоха при форсированном дыхании (пневмотахометрия) является простейшим методом диагностики нарушений проходимости бронхов и зависит как от силы дыхательной мускулатуры, так и от просвета бронхов и механоэластических свойств легких.</p> <p>Полученные при пневмотахометрии показатели принято называть мощностью вдоха и выдоха. Они колеблются в достаточно широких пределах, поэтому ценность этого метода повышается при повторных исследованиях у одного и того же обследуемого.</p> <p>Для работы необходимы: пневмотахометр с пневмотахометрической трубкой, спирт, вата, носовой зажим. Пневмотахометр представляет собой стрелочный дифференциальный манометр, градуированный по значениям воздушного потока, которые соответствуют разности давлений до и после диафрагмы в пневмотахометрической трубке.</p> <p>Проведение работы. Исследование выполняют в положении испытуемого стоя или сидя. Для измерения максимальной скорости выдоха он делает полный вдох, а затем максимально быстрый выдох через трубку пневмотахометра. При измерении максимальной скорости вдоха испытуемый после глубокого выдоха совершает максимально быстрый и глубокий вдох.</p>
53.	<p>Демонстрация действия липазы поджелудочной железы в зависимости от наличия или отсутствия желчи.</p> <p>Липаза – фермент поджелудочной железы, катализирующий гидролиз сложноэфирных связей в молекуле триацилглицеролов (ТАГ) в тонком кишечнике. Наиболее активно панкреатическая липаза катализирует гидролиз первой и третьей сложноэфирных связей ТАГ с образованием ди- и моноацилглицеролов (ДАГ и МАГ), затем осуществляется гидролиз 2-моноацилглицеролов. В кишечнике могут всасываться только продукты гидролиза ТАГ: глицерин, высшие жирные кислоты, ДАГ и МАГ.</p> <p>Существенно облегчают процесс переваривания и всасывания липидов желчные кислоты: холевая и хенодезоксихолевая, а также их конъюгаты с глицином и таурином. Сочетание в химической структуре гидрофобной (стероидная часть) и гидрофильной частей придает парным желчным кислотам свойства поверхностно активных веществ (детергентов), которые, образуя микроэмульсию, активируют субстрат липазы и диффузию продуктов липолиза в эпителиальные клетки ворсинок кишечника. При этом фермент и субстрат находятся в разных фазах (несмешивающиеся жидкости) и взаимодействуют только на границе раздела фаз.</p> <p>Величина поверхности контакта фермента и субстрата определяет скорость гетерогенного катализа: чем больше поверхность, тем выше скорость ферментативной реакции. Детергентное действие желчных кислот приводит к уменьшению силы поверхностного натяжения на границе раздела фаз и крупная капля жира распадается на множество мелких капель, доступных действию фермента.</p> <p>Дефицит липазы чаще всего связан с заболеваниями поджелудочной железы и сопровождается панкреатической стеатореей (высокое содержание ТАГ в кале без изменения его окраски)</p> <p>Нарушение экскреторной функции поджелудочной железы при перекрытии её протока (закупорка камнем, воспалительный процесс) при панкреатитах или непосредственном повреждении ткани железы (опухоль, атеросклероз сосудов, кровоизлияние и др.) существенно сказывается на жировом обмене. При стеаторее организм теряет воду и электролиты, затрудняется всасывание жирорастворимых витаминов.</p> <p>В качестве источника нейтрального жира (ТАГ) используют молоко. Действие фермента оценивают по скорости образования кислых продуктов расщепления (свободных ВЖК). Для этого от</p>

	<p>общего объема смеси жира с липазой через определенные промежутки времени отбирают для титрования равные части. Титрование кислых продуктов гидролиза осуществляют раствором гидроксида натрия (индикатор – фенолфталеин)</p>
54.	<p>Способы определения типов нервной системы животных и типологических особенностей человека</p> <p>Тип ВНД – это совокупность врожденных и приобретенных свойств нервной системы, определяющих темперамент личности.</p> <p>Понятие «тип нервной системы» и «тип ВНД» чаще всего используются как синонимы, хотя не все ученые с этим согласны, полагая, что с помощью условно-рефлекторных методик в большей степени выявляются особенности функционирования коры больших полушарий и в меньшей степени – особенности нервной системы в целом. Однако исследование типов ВНД приближает нас к пониманию истинных типов нервной системы, а значит, дает возможность лучше понять характерологические особенности человека.</p> <p>По общим чертам поведения различают основные типы высшей нервной деятельности, предполагающие различия в темпераментах животных и в характерах людей.</p> <p>Первая попытка разделить людей по их темпераменту на группы принадлежит Гиппократу, который описал четыре наиболее часто встречающихся в жизни вида темперамента: сангвинический, флегматический, холерический и меланхолический, - объяснив природу индивидуальных особенностей поведения людей различием пропорций «жизненных соков» тела: крови, слизи, едкой желчи и чёрной желчи.</p> <p>Были такие попытки классифицировать темпераменты по различным сопутствующим признакам. Попытки эти привели, в частности, к конституционным теориям темперамента, где в основе лежало положение о связи темперамента с определёнными характеристиками анатомического склада тела.</p> <p>Настоящая природа темпераментов и характеров была раскрыта И.П.Павловым, который, благодаря многочисленным опытам на животных и наблюдениям за людьми, пришёл к мысли, что в основу такого деления необходимо положить особенности возбудительного и тормозного процессов.</p> <p>Первым показателем типологических различий является сила возбудительного процесса, которая может быть выяснена по скорости образования условных рефлексов. Вторым показателем служит сила тормозного процесса, определяемая по скорости выработки внутреннего торможения. И, наконец, третий показатель – подвижность нервных процессов – выявляется в опытах с переделкой сигнальных значений раздражителей (и в ряде других дополнительных проб).</p>

Процентная шкала 0-100 %;

85-100% - отлично (практическая работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета);

75- 84,99% - хорошо (практическая работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов);

60-74,99% - удовлетворительно (практическая работа выполнена в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов);

0-59,99% - неудовлетворительно (число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий).

3.3. Кейс-задания

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, био-

физические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ задания	Текст вопроса (задачи, задания) со структурой /алгоритмом ответа
55.	<p>Задача. Известно, что суммация одиночных мышечных сокращений является одним из основных свойств мышечной ткани. В экспериментальных условиях изучали способность скелетной мышцы, отрезка кишки и сердца к суммации с помощью нанесения на эти органы двух последовательных раздражений.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие условия надо выполнить, чтобы добиться суммации одиночных сокращений? 2. Почему при суммации одиночных сокращений увеличивается амплитуда сокращения? 3. Какие виды мышц не способны к суммации одиночных сокращений, и почему это происходит? 4. При каких условиях повторяющиеся ритмические раздражения вызывают зубчатый тетанус, гладкий тетанус, оптимум и пессимум скелетной мышцы? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для суммации одиночных сокращений необходимо соблюдение двух условий. Повторное раздражение должно наноситься во время первого одиночного сокращения и не должно попасть в период рефрактерности первого возбуждения. 2. Увеличение амплитуды сокращения при суммации двух одиночных сокращений связано с началом второго сокращения на фоне уже частично сократившейся мышцы. 3. Скелетная мышца способна к суммации одиночных сокращений. Длительность возбуждения и рефрактерного периода в скелетной мышце соответствует латентному периоду ее одиночного сокращения. Если повторное возбуждение попадает во время укорочения или расслабления первого одиночного сокращения, то второе сокращение суммируется с первым. В гладкой мышце длительность возбуждения и рефрактерный период соответствуют латентному периоду и фазе укорочения ее одиночного сокращения. Поэтому суммация двух сокращений может произойти в случае попадания второго раздражения в фазу расслабления гладкой мышцы. В сердце длительность возбуждения и рефрактерный период равны длительности одиночного сокращения. Поэтому суммация одиночных сокращений в миокарде не происходит.
56.	<p>Задача. Известно, что поддержание постоянства ионного состава в возбудимых тканях необходимо для их нормального функционирования. Отсутствие солей (ив частности — солей кальция) в питьевой воде у населения отдельного района России привело к нарушению функций скелетной мускулатуры. Обследование населения показало, что даже практически здоровые люди жаловались на повышенную мышечную утомляемость и недостаточную физическую силу.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какова роль ионов кальция в механизме мышечного сокращения? 2. Почему недостаток кальция в организме сопровождается повышенной физической утомляемостью и недостаточной физической силой у людей? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В расслабленном мышечном волокне белок тропонин препятствует взаимодействию головок выростов миозина с актином. Мышечное сокращение начинается с выхода ионов кальция из Т-систем и эндоплазматического ретикулума. Ионы кальция соединяются с тропонином, и он сдвигается в сторону. Головки выростов миозина вступают в контакт с актином, обеспечивая скольжение нитей актина вдоль миозина. Длина саркомеров миофибрилл уменьшается. Длина всей мышцы уменьшается. 2. Количество связанных с тропонином ионов кальция определяет количество поперечных мостиков между нитями актина и миозина и, следовательно, силу и длительность сокращения. Поэтому недостаток в организме ионов кальция у людей приводит к уменьшению мышечной силы и повышению физической утомляемости.
57.	<p>Задача. Известно, что утомляемость является одним из основных свойств возбудимой ткани. В эксперименте на нервно-мышечном препарате лягушки проводили ритмическое непрямое раздражение мышцы.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как изменится амплитуда мышечного сокращения после длительного раздражения нерва? 2. Как изменится амплитуда и частота потенциалов действия в нервных волокнах при развитии утомления в мышце? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При длительном раздражении амплитуда мышечных сокращений уменьшается за счет процесса утомления мышцы. 2. Амплитуда и частота потенциалов действия нервных волокон не изменится, так как нервы подчиняются закону относительной неустойчивости.
58.	<p>Задача. Известно, что лабильность, или функциональная подвижность, является важной характеристикой возбудимых тканей. Экспериментально была исследована лабильность возбудимых тканей лягушки: седалищного нерва, состоящего из миелиновых волокон, одного из симпатических нервов, состоящего из безмиелиновых волокон, нервно-мышечных синапсов и икроножной мышцы.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяли лабильность возбудимых образований?

	<p>2. Какой параметр используют как меру лабильности? 3. У каких исследованных образований лабильность выше или ниже и почему?</p> <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лабильность определяют с помощью нанесения ритмических раздражений с увеличивающейся частотой и регистрацией процессов возбуждения или сокращения в исследуемой возбудимой ткани. 2. Мерой лабильности является максимальная частота раздражения, которую возбудимая ткань может воспроизвести без трансформации ритма. 3. Мера лабильности обратно пропорциональна длительности рефрактерного периода. Миелиновые нервные волокна обладают наибольшей лабильностью. Безмиелиновые нервные волокна имеют меньшую лабильность. Лабильность мышечных волокон еще меньше. Наименьшей лабильностью обладают синапсы, что связано с задержкой проведения возбуждения в синапсах.
59.	<p>Задача. Для изучения деятельности спинальных нервных центров у лягушки последовательно перерезают нервные корешки, связывающие спинной мозг с периферией.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие функции выполняют передние и задние корешки спинного мозга? 2. Какой эффект наблюдается при перерезке у лягушки всех задних корешков с левой стороны? 3. Какой эффект наблюдается при перерезке всех передних корешков правой стороны? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Передние корешки являются эфферентными двигательными, а задние - афферентными чувствительными. 2. После перерезки у лягушки всех дорсальных корешков левой стороны исчезает сгибаемый тонус левых конечностей. 3. При перерезке у лягушки всех вентральных корешков правой стороны исчезают движения правых конечностей.
60.	<p>Задача. Как известно, в деятельности головного мозга имеет место процесс торможения. В процессе рассматривания сложного изображения или прослушивания музыкального фрагмента испытуемый выделяет их световые, цветовые и звуковые характеристики.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение центрального торможения. 2. Какие виды центрального торможения вам известны? 3. Какой вид центрального торможения лежит в основе улучшения различий частоты звуков, выделения контуров изображения, дифференциации соседних точек прикосновения на коже? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физиологический процесс, возникающий в центральной нервной системе на основе возбуждения приводящий либо к уменьшению, либо к его полному прекращению. 2. Возвратное, реципрокное, латеральное торможение. 3. Латеральное торможение.
61.	<p>Задача. В эксперименте на обезьяне регистрируется импульсная активность нервов, несущих информацию от проприоцепторов мышцы-сгибателя и рецепторов сумки локтевого сустава.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие рецепторы мышц и суставов вы знаете? 2. Какую информацию посылают данные рецепторы при сгибании и разгибании конечности в локтевом суставе? 3. Сохранятся ли движения конечности в суставе после перерезки указанных нервов? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нервы мышечных веретен, рецепторы сухожильного органа Гольджи, рецепторы суставной сумки. 2. Рецепторы мышечных веретен трехглавой мышцы посылают информацию о степени, скорости и ускорении ее растяжения; рецепторы сухожильного органа Гольджи — о величине мышечного напряжения; суставные рецепторы — о величине и скорости изменения угла между предплечьем и плечом. 3. Сохранятся.
62.	<p>Задача. В эксперименте на кролике электрическое раздражение гипоталамуса, таламуса и ретикулярной формации вызывает характерные изменения электрической активности коры головного мозга.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем состоят эти изменения при раздражении гипоталамуса? 2. Таламуса? 3. Ретикулярной формации? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При раздражении гипоталамуса наблюдается ограниченная реакция активации ЭЭГ в передних отделах коры головного мозга. 2. При раздражении таламуса — в первичных сенсорных проекционных зонах. 3. При раздражении ретикулярной системы — генерализованная активация во всех отделах коры. <p>В естественных условиях активация гипоталамуса отражает возникновение мотивационного возбуждения, таламуса — приход возбуждений от рецепторов органов чувств, ретикулярной формации — восходящие</p>

	активирующие влияния, имеющие мотивационную окраску.
63.	<p>Задача. У животного во время проведения эксперимента произошло изменение генов, приведшее к нарушению структуры гемоглобина при этом появились признаки гипоксии (увеличение ЧСС и частоты дыхания). По данным анализа крови отмечено снижение содержания гемоглобина в эритроцитах. Через 2 недели в крови отмечено увеличение количества эритроцитов, нормализовалась частота сердечных сокращений и частота дыхания (признаки гипоксии постепенно исчезли).</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нарушение какой функции крови произошло в эксперименте, чем это было вызвано? 2. Какие компенсаторные реакции привели к снижению проявлений гипоксии в организме, в чем они проявились? 3. Какие показатели крови зависят от уровня содержания гемоглобина? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В эксперименте было отмечено нарушение транспортной (дыхательной) функции крови, а именно — нарушение транспорта кислорода к органам и тканям организма. Это было вызвано снижением содержания гемоглобина в эритроцитах крови. 2. При гипоксии в качестве компенсаторных реакций у животного было отмечено увеличение частоты сердечных сокращений и увеличение частоты дыхания. 3. От уровня содержания гемоглобина в крови будет зависеть кислородная емкость крови, также необходимо помнить о буферной функции гемоглобина — участие в регуляции pH крови.
64.	<p>Задача. На опыты по изучению пищевых условных рефлексов привели двух собак. Перед началом опыта одна из них выпила большое количество воды. Затем началось исследование. Вначале у обеих собак пищевые условные рефлексы протекали нормально. Но через некоторое время у собаки, пившей воду, пищевые условные рефлексы исчезли. Никаких случайных внешних воздействий отмечено не было.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой процесс в ЦНС вызвал исчезновение пищевых условных рефлексов? 2. Как называется данный процесс в данной ситуации? 3. Какой фактор вызвал исчезновение условных рефлексов? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс торможения. 3. Внешнее торможение. 4. Позыв к мочеиспусканию.
65.	<p>Задача. Собака в течение суток не получала пищу и воду. Затем ее ввели в комнату, в одном углу которой для нее была приготовлена пища, а в другом — вода.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каково наиболее вероятное поведение животного? 2. Какая мотивация будет доминировать и почему? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Собака прежде всего отправится к чашке с водой. 2. Мотивация жажды будет доминирующей, так как при жажде возникает опасность изменения осмотического давления плазмы крови.
66.	<p>Задача. Студент посетил все лекции, успешно сдавал зачеты и на экзамене получил отличную оценку.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое состояние возникло у студента после сдачи экзамена? 2. Каков системный механизм возникновения данного состояния? <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. У студента возникла положительная эмоция. 2. Процесс согласования в аппарате акцептора результата действия.
67.	<p>Задача. Человек в результате травмы головы потерял способность адекватно оценивать обстановку.</p> <p>Вопросы:</p>

	<p>1. Какая стадия системной архитектоники психической деятельности нарушена? 2. Где локализуется механизм оценки ситуации? Ответы: 1. Афферентный синтез. 2. Механизм оценки является функцией целого мозга.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система аргументов, а также наличествует обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; домашнее задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; домашнее задание не выполнено в установленный срок.

3.5 Реферат

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ задания	Текст вопроса (задачи, задания) со структурой /алгоритмом ответа
68.	<p>Структура и свойства мембраны возбудимых клеток Решающую роль в функционировании возбудимых клеток играет плазматическая мембрана. Это эластичная структура толщиной от 7 до 11 нм. Согласно жидкостно-мозаичной модели Сингера-Николсона матрикс мембраны образуют липиды (гликолипиды, холестерол и фосфолипиды). Липиды имеют гидрофильную головку и гидрофобный хвост, поэтому в жидкой среде они располагаются в два ряда. Двухслойная пленка липидов непроницаема для большинства веществ. Главными функциональными элементами мембраны являются белки (25-75% по массе). Они пронизывают мембрану или закреплены в одном слое. Молекулы белка образуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - белки-каналы или белки-переносчики(осуществляют избирательную диффузию веществ через мембрану); - белки-насосы (осуществляют активный транспорт веществ через мембрану); - структурные белки (обеспечивают соединение клеток в ткани и органы); - ферменты (облегчают или замедляют биохимические реакции); - рецепторы («узнают» то или иное биологически активное вещество). <p>Сложное строение мембраны обуславливает различия состава внутриклеточной и интерстициальной жидкостей.</p> <p>Такие различия обусловлены особым свойством мембраны – ее избирательной проницаемостью, т.е. способностью пропускать одни вещества, и не пропускать другие.</p> <p>Перенос веществ через мембрану может происходить пассивно и активно. Пассивный транспорт происходит без дополнительных затрат энергии за счет фильтрации, диффузии, осмоса. Активный транспорт осуществляется с обязательной затратой дополнительной (помимо физической) энергии. Это может быть энергия расщепления (окислительного фосфорилирования) аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) или энергии переноса других веществ. Активным способом осуществляется перенос веществ через мембрану против градиентов, т.е. против исходных сил, вызывающих движение частиц вещества. Различают концентрационный градиент, направленный из области низкой концентрации в область высокой и электрический градиент-движение заряженных частиц в противоположно заряженную область.</p>

	<p>Белки, холестерин и другие крупные молекулы транспортируются в клетку и из нее путем эндо- и экзоцитоза.</p> <p>Наиболее важный процесс активного транспорта связан с работой Na/K-насоса, непрерывно откачивающего Na^+ из клетки в обмен на K^+ с использованием энергии расщепления АТФ. На внутренней стороне мембраны иона Na^+ соединяется с молекулой белка-переносчика. Образовавшийся комплекс конформируется и ионы Na^+ оказываются на наружной стороне мембраны. Комплекс распадается, а освободившийся переносчик соединяется с 2 ионами K^+ и транспортирует их внутрь клетки. Ионы K^+ освобождаются в цитоплазму, и цикл повторяется (до 200 раз в секунду). Таким образом, соотношение числа переносимых за один цикл работы фермента ионов Na^+ и K^+, и, соответственно, электрических зарядов, равно 3/2. Следовательно, ионный насос не только изменяет концентрацию, но и является электрогенным – создает поток положительных зарядов из клетки.</p>
69.	<p>Ионные насосы.</p> <p>Ионный насос - это транспортная система, обеспечивающая перенос иона с непосредственной затратой энергии вопреки концентрационному и электрическому градиентам.</p> <p>Ионные каналы. Ионные каналы являются интегральными мембранными белками, через поры которых ионы могут перемещаться из межклеточного пространства вовнутрь клеток и наоборот. Большинство ионных каналов проявляет высокую специфичность (селективность) по отношению к одному иону.</p>
70.	<p>Рефрактерность</p> <p>Рефрактерность – это неспособность клетки воспринимать нервный импульс, что проявляется в отсутствии возбудимости при действии раздражителя вследствие изменения состояния потенциалзависимых каналов в мембране. Абсолютная рефрактерность – состояние клетки, в котором ее возбудимость падает до нуля. Никакой, даже самый сильный, раздражитель не может вызвать дополнительного возбуждения клетки. Во время фазы деполяризации клетка невозбудима, поскольку все ее Na^+-каналы уже находятся в открытом состоянии. Относительная рефрактерность – состояние, в котором возбудимость клетки значительно ниже нормальной; только очень сильные раздражители могут вызвать возбуждение клетки. Во время фазы реполяризации каналы возвращаются в закрытое состояние и возбудимость клетки постепенно восстанавливается.</p>
71.	<p>Краткий исторический обзор развития физиологии. Физиология возбудимых тканей.</p> <p>Попытки познания сущности процессов, обеспечивающих жизнедеятельность организма, делались уже в глубокой древности. Гиппократ (460—377 гг. до н.э.), которого считают отцом медицины, утверждал, что жизнедеятельность организма и даже особенности психического склада личности являются результатом движения жидкостей — "соков тела". Преобладание разных видов жидкостей определяет особенности поведения человека и развитие болезней. Коррекцию дисбаланса этих жидкостей, изгнание болезни пытались осуществлять приемом различных снадобий — лекарств, приготовленных извытяжек растений и тканей животных.</p> <p>Древняя восточная медицина выработала своеобразную философскую концепцию об источнике жизненной энергии ("ки" или "чи" - в Китае, "прана" — в Индии). Утверждалось, что от баланса и равномерности циркуляции этой энергии по энергетическим каналам (меридианам) зависит нормальное состояние организма или развитие болезни. Древней китайской медициной введено представление о наличии в организме двух противоположных начал — "инь" и "янь" которые взаимодействуют, взаимопроникают, и только при их балансе и одинаковом содержании организм может быть здоровым. На основе таких представлений была развита система лечения болезней путем иглоукалывания. Иглы вводились в узловые точки меридианов с целью открытия каналов для циркуляции энергии или, наоборот, их перекрытия и снижения избыточности потока.</p> <p>В этих представлениях ярко виден системный подход к регуляции функций в организме. Был накоплен большой опыт точечных воздействий на тело человека путем иглоукалывания и нагревания. Фактически производились своеобразные воздействия на рефлексогенные зоны. Этот опыт в последние десятилетия активно изучается европейской физиологией и медициной и используется на практике. В современной медицине это направление называется <i>рефлексотерапией</i>.</p> <p>Весьма интересны также знания, накопленные китайской народной медициной за многовековой период по пульсовой диагностике. Эта диагностика основывается на пальпаторном исследовании пульсации артериальных сосудов по всему телу.</p> <p>Современная физиология и европейская медицина взяли лишь малую долю из богатого наследия восточной пульсовой диагностики. Несомненно на разработку ряда устройств для регистрации пульсаций кровеносных сосудов, не увенчались успехом попытки создания методов, обеспечивающих достаточную надежность выделения всего богатства информации, которую</p>

	несет пульсация сосудов, и приемлемую валидность исследований.
72.	<p>Строение саркомера.</p> <p>Саркомер (повторяющийся сегмент миофибриллы) состоит из двух половин светлого, оптически изотропного диска и одного темного, анизотропного диска. Электронно-микроскопический и биохимический анализы показывают, что у позвоночных темный диск сформирован параллельным пучком толстых (диаметром порядка 10 нм) миозиновых нитей, имеющих длину около 1,6 мкм. Молекулярная масса белка миозина составляет 500 килодальтон (кДа). На нитях миозина расположены выступы - головки миозиновых молекул длиной 20 нм. В светлых дисках имеются тонкие нити (диаметром 5 нм, длиной 1 мкм), построенные из белка актина (молекулярная масса 42 кДа), а также тропомиозина и тропонина. В районе Z-линии, разграничивающей соседние саркомеры, пучок тонких нитей скреплен Z-мембраной.</p> <p>Соотношение тонких и толстых нитей в саркомере составляет 2:1. Миозиновые и актиновые нити саркомера расположены так, что тонкие нити могут свободно входить между толстыми, т. е. "задвигаться" в А-диск, что и происходит при сокращении мышцы. В силу этого длина светлой части саркомера - I-диска - может быть разной: при пассивном растяжении мышцы она увеличивается до максимума, при сокращении может уменьшаться до нуля.</p> <p>Механизм сокращения состоит в перемещении (протягивании) тонких нитей вдоль толстых к центру саркомера за счет "гребных" движений головок миозина, периодически прикрепляющихся к тонким нитям, т. е. за счет поперечных актомиозиновых мостиков.</p> <p>При исследовании движения мостиков методом дифракции рентгеновских лучей показано, что амплитуда этих движений составляет 20 нм, а частота - 5-50 колебаний/с. Каждый мостик то прикрепляется и тянет нить, то открепляется и "ждет" условий для нового прикрепления. Но огромное множество мостиков работает "вразнобой", и поэтому их общая тяга оказывается равномерной во времени. Разнообразные исследования привели к следующему представлению о механизме циклической работы миозинового мостика.</p> <p>В покое мостик заряжен энергией (миозин фосфорилирован), но он не может соединиться с нитью актина, ибо между ними вклинена система из нити тропомиозина и глобулы тропонина.</p> <p>При активации мышечного волокна и появлении в миоплазме ионов Ca^{2+} (в присутствии АТФ) тропонин изменяет свою конформацию и отодвигает нить тропомиозина, открывая для миозиновой головки возможность соединения с актином. Соединение головки фосфорилированного миозина с актином приводит к резкому изменению конформации мостика (его "сгибанию") и перемещению нити актина на один шаг (20 нм) с последующим разрывом мостика. Энергию на этот акт дает распад макроэргической фосфатной связи, включенной в фосфорилактомиозин.</p> <p>После этого в силу падения локальной концентрации Ca^{2+} и отсоединения его от тропонина тропомиозин снова блокирует актин, а миозин снова фосфорилируется за счет АТФ. Последний не только заряжает системы для дальнейшей работы, но и способствует временному разобщению нитей, т. е. пластифицирует мышцу, делает ее способной растягиваться под влиянием внешних сил. Полагают, что на одно рабочее движение одного мостика тратится одна молекула.</p>
73.	<p>Гладкие мышцы: особенности структурно-функциональной организации и свойства.</p> <p>В организме высших животных и человека гладкие (неисчерченные) мышцы находятся во внутренних органах, сосудах и коже. Их активность не управляется произвольно, функции многих из них слабо контролируются ЦНС, некоторые из них обладают автоматизмом и зачастую собственными интрамуральными нервными сплетениями, в значительной мере обеспечивающими их самоуправление. Поэтому гладкую мускулатуру, как и мышцу сердца, называют непроизвольной. Медленные, часто ритмические сокращения гладкомышечных стенок внутренних органов — кишечника, желудка, мочеточников, протоков пищеварительных желез и др. — обеспечивают перемещение содержимого этих органов. Тоническое сокращение стенок артерий и артериол поддерживает оптимальный уровень кровяного давления и кровоснабжение органов и тканей.</p> <p>Гладкие мышцы построены из веретенообразных одноядерных мышечных клеток. Их толщина составляет 2—10 мкм, длина — от 50 до 400 мкм. Волокна очень тесно прилегают друг к другу и связаны между собой низкоомными электрическими контактами — нексусами. Несмотря на наличие межклеточных щелей шириной 60—150 нм, гладкая мышца функционирует как синцитий — функциональное образование, в котором возбуждение (медленные волны деполяризации и ПД) способно беспрепятственно передаваться с одной клетки на другую по крайней мере в пределах одного мышечного пучка, являющегося обычно функциональной единицей гладкой мышцы). Этим свойством гладкая мышца отличается от скелетной и сходна с сердечной, которая тоже представляет собой функциональный синцитий. Однако в сердце достаточно возбудить один миоцит — и возбуждение охватит весь миокард. В гладких мышцах ПД,</p>

	<p>возникший в одной клетке, распространяется лишь на определенное расстояние.</p> <p>Потенциал покоя некоторых гладкомышечных волокон, обладающих автоматией, обнаруживает постоянные небольшие колебания. Его величина меньше значения мембранного потенциала скелетных мышц и составляет в волокнах, не обладающих автоматией, 60—70 мВ, она несколько ниже в спонтанно активных клетках — 30-70 мВ.</p> <p>Потенциал действия. В гладких мышцах внутренних органов регистрируются ПД двух основных типов: пикоподобные ПД и ПД с выраженным плато. Длительность пикоподобных ПД составляет 5—80 мс; ПД с плато, характерными для гладких мышц матки, уретры и некоторых сосудов, делятся от 30 до 500 мс.</p> <p>Ионный механизм возникновения ПД в гладких мышцах существенно отличается от такового в скелетных мышцах. Удаление из омывающего раствора ионов Na^+ (замена их ионами Li^+ или холина) не препятствует возникновению полноценных ПД гладких мышц. Удаление из раствора ионов Ca^{2+} или воздействие на мышечные клетки блокаторов кальциевых каналов (например, верапамила) приводит к обратимому угнетению ПД. Все эти факты говорят о главной роли ионов Ca^{2+} в генерации ПД гладких мышц. Электровозбудимые медленные кальциевые каналы обладают меньшей ионной избирательностью, нежели «быстрые» натриевые каналы нервных и поперечно исчерченных мышечных волокон. Помимо двухвалентных катионов, они проницаемы и для ионов Na^+.</p> <p>ПД гладких мышц, состоящие из начального пикового компонента и последующего плато, имеют более сложную ионную природу. Например, в гладких мышцах мочеточников начальный фрагмент ПД имеет преимущественно кальциевую природу, а последующий медленный компонент (плато) — преимущественно натриевую природу.</p>
74.	<p>Общая физиология нервной системы.</p> <p>ЦНС – обеспечивает координированную деятельность всех органов и систем обеспечивает приспособление организма к изменениям среды и формирование целенаправленного поведения.</p> <p>Нейроны образуют цепи и нервные центры, которые составляют функциональные системы мозга. Структуры нейронов и функции варьируют. Нейроны делятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Афферентные – сенсорные передают возбуждение от периферических рецепторов к нервным центрам. 2. Вставочные – контактные они не выходят за пределы ЦНС. 3. Эфферентные – моторные несут информацию к мышцам или исполнительным органам. <p>Главную функцию выполняют нервные клетки. При этом их всего 10 %, а большинство глиальных клеток (астроциты, микроглия, астрадендроглия, олигодендроциты, швановские клетки). Астроциты располагаются между кровеносными сосудами и телами нейронов. Отростки их контактируют со структурами капилляров и являются компонентами гематоэнцефалического барьера.</p> <p>Временное обескровливание мозга приводит к обмороку, так как мозг очень чувствителен к недостатку кислорода и глюкозы. Мозг потребляет 20% кислорода от общего содержания в организме.</p>
75.	<p>Частная физиология нервной системы.</p> <p>Спинной мозг располагается в позвоночном канале и состоит из сегментов. Один сегмент иннервирует один свой и два соседних метамера тела. Поэтому поражение одного сегмента приводит к снижению чувствительности в них, а полная ее потеря наблюдается только при повреждении не менее двух соседних сегментов. Каждый из них имеет задние корешки, белое вещество, серое вещество и передние корешки.</p> <p>В задних корешках проходят чувствительные центростремительные нервные волокна от рецепторов. Передние корешки - центробежные (двигательные и вегетативные). Если справа перерезать задние корешки, а слева - передние, то правые конечности теряют чувствительность, но способны к движению, а левые сохраняют чувствительность, но не совершают движения.</p> <p>В сером веществе спинного мозга находятся тела мотонейронов или двигательных нейронов (в передних рогах), интернейронов или промежуточных нейронов (в задних рогах) и вегетативных нейронов (в боковых рогах).</p> <p>Белое вещество спинного мозга по восходящим путям передает информацию от рецепторов в вышележащие отделы ЦНС, а нисходящие проводящие пути спинного мозга идут от вышележащих нервных центров.</p> <p>Собственные рефлексы спинного мозга являются сегментарными. Например, шейные и грудные сегменты содержат центры движения рук, а крестцовые - нижних конечностей. В крестцовых сегментах расположен центр отделения мочи.</p> <p>Полное пересечение спинного мозга приводит к спинальному шоку (временному прекра-</p>

	<p>щению деятельности находящихся ниже места перерезки сегментов). Он вызван потерей связи с вышележащими отделами ЦНС. Шок длится у лягушки несколько минут, у обезьян - недели или месяцы, у человека - несколько месяцев.</p> <p>В головном мозге выделяют три основных отдела: ствол, промежуточный и конечный мозг. В свою очередь ствол состоит из продолговатого мозга, варолиева моста, среднего мозга и мозжечка.</p> <p>Границей между спинным и продолговатым мозгом является место выхода первых шейных корешков. В продолговатый мозг нет сегментов, но есть скопления нейронов (ядра). Они образуют центры вдоха и выдоха, сосудодвигательный центр (регулирует тонус сосудов и уровень кровяного давления), главный центр сердечной деятельности, центр слюноотделения и многие другие. Повреждение продолговатого мозга заканчивается смертью. Это объясняется присутствием в нем жизненно важных центров (например, дыхательного).</p>
76.	<p>Физиология эндокринной системы.</p> <p>Эндокринная система организма человека представлена эндокринными железами (гипофиз, надпочечники и др.), органами с эндокринной тканью (поджелудочная железа, половые железы) и органами с эндокринной функцией клеток (печень, почки, сердце и др.). Особое место отводится гипоталамусу. Он обеспечивает взаимодействие нервных и эндокринных механизмов системной регуляции функций организма.</p> <p>Эндокринные железы, или железы внутренней секреции, в отличие от экзокринных желез не имеют выводных протоков и выводят свой секрет во внутреннюю среду организма, в межклеточное пространство, откуда он попадает в кровь, лимфу или ликвор. Продукты деятельности эндокринных желез и клеток называют гормонами.</p> <p>Гормоны – эндогенные химические соединения, обладающие высокой биологической активностью и вызывающие в очень малых концентрациях (10^{-6}–10^{-12} Ммоль) конкретную биохимическую или биофизическую реакцию в клетке-мишени.</p> <p>По химической структуре гормоны делят на четыре группы: 1) пептиды и белки (инсулин, гормон роста); 2) производные аминокислот (адреналин, мелатонин); 3) стероиды, производные холестерина (женские и мужские половые гормоны); 4) эйкозаноиды, производные арахидоновой кислоты (проста-гландины, тромбоксаны).</p> <p>Функционально гормоны делят на три группы: 1) эффекторные, действующие непосредственно на клетки-мишени; 2) тропные гормоны гипофиза, управляющие выделением гормонов периферических эндокринных желез; 3) гипофизуправляющие гормоны гипоталамуса, которые регулируют выделение собственных гормонов гипофиза.</p> <p>Общие свойства гормонов: 1) обладают высокой биологической активностью и эффективны в низких концентрациях; 2) связываются со специфическими рецепторами, которые локализованы на поверхности клеток, в цитозоле или ядре; 3) могут генерировать образование или выделение из депо внутриклеточных (вторичных) посредников (циклических мононуклеотидов цАМФ и цГМФ, инозитолфосфатов, диацилглицерола, кальция).</p> <p>Гормоны циркулируют в крови в свободном (активная форма) и связанном (неактивная форма) состоянии с белками плазмы, форменными элементами или располагаются внутри них. Биологической активностью обладают гормоны в свободном состоянии. Содержание их в крови зависит от скорости продукции, степени связывания, скорости метаболизма в тканях (связывания со специфическими рецепторами, разрушения или инактивации в клетках-мишенях или гепатоцитах, удаления с мочой или с желчью).</p> <p>Действие гормона на клетку-мишень обусловлено его взаимодействием со специфическим белком-рецептором. Гормон является лигандом для рецептора. После их взаимодействия происходит усиление (амплификация) сигнала в геометрической прогрессии (число вторичных посредников в десятки, сотни, тысячи раз больше числа молекул гормона). Активация рецептора всегда включает механизм обратной связи, которая отключает рецептор или удаляет его с поверхности клеток (десенситизация/адаптация). Действие гормона на клетку часто дополняется влиянием других гормонов, медиаторов, метаболитов. При этом в клетках-мишенях может происходить интеграция сигналов от двух и более рецепторов по типу усиления или торможения.</p> <p>Рецепторы к гормонам могут локализоваться на мембране клетки (мембранные рецепторы) или внутри нее (внутриклеточные). Среди мембранных рецепторов различают три семейства. Первое – это 7-ТМС-рецепторы, которые посредством G-белков включают систему вторичных посредников; второе – 1-ТМС-рецепторы, которые обладают свойствами ферментов и включают каскад ферментативных реакций; третье – лигандзависимые ионные каналы, которые меняют проницаемость мембраны для ионов и вызывают изменение электрического заряда. Через эти рецепторы действуют гормоны белково-пептидной природы и производные аминокислот. Среди внутриклеточных рецепторов выделяют цитоплазматические и ядерные. Через них действуют стероидные и тиреоидные (йодсодержащие) гормоны.</p> <p>Физиологические эффекты гормонов зависят в значительной мере от их содержания в</p>

	крови, количества и качества рецепторов и пострецепторных структур в клетках-мишенях.
77.	<p>Вегетативная нервная система</p> <p>Вегетативная (автономная) нервная система является составной частью единой нервной системы, осуществляющей иннервацию сосудов и внутренних органов, имеющих в своем составе гладкомышечные клетки и железистый эпителий. Она координирует работу всех внутренних органов, регулирует обменные, трофические процессы во всех органах и тканях тела человека, поддерживает постоянство внутренней среды организма.</p> <p>По ряду морфофункциональных признаков в вегетативной нервной системе выделяют симпатический и парасимпатический отделы, которые во многих случаях действуют как антагонисты.</p> <p>Вегетативная нервная система, как и соматическая, подразделяется на центральный и периферический отделы.</p> <p>К центральному отделу относятся скопления нервных клеток, образующих ядра (центры), которые расположены в головном и спинном мозге.</p> <p>К периферическому отделу вегетативной нервной системы относятся: 1) вегетативные волокна, выходящие из головного и спинного мозга в составе корешков и соединительных ветвей; 2) вегетативные узлы; 3) вегетативные ветви и нервы, начинающиеся от узлов; 4) вегетативные сплетения; 5) вегетативные нервные окончания.</p>
78.	<p>Медиаторы вегетативной нервной системы</p> <p>Ацетилхолин является первым биологически активным веществом, которое было идентифицировано как нейромедиатор. Он высвобождается в окончаниях холинергических парасимпатических и симпатических волокон. Процесс освобождения медиатора является кальцийзависимым. Инактивация медиатора происходит с помощью фермента ацетилхолинэстеразы. Ацетилхолин оказывает свое воздействие на органы и ткани посредством специфических холинорецепторов. Действие ацетилхолина на пост-синаптическую мембрану постганглионарных нейронов может быть воспроизведено никотином, а действие ацетилхолина на исполнительные органы — мускарином (токсин гриба мухомора). На этом основании холинорецепторы разделили на Н-холинорецепторы (никотиновые) и М-холинорецепторы (мускариновые). Однако и эти виды холинорецепторов не однородны.</p> <p>Н-холинорецепторы в периферических отделах вегетативной нервной системы расположены в ганглионарных синапсах симпатического и парасимпатического отделов, в каротидных клубочках и хромаффинных клетках мозгового слоя надпочечников. Возбуждение этих холинорецепторов сопровождается соответственно облегчением проведения возбуждения через ганглии, что] ведет к повышению тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы; повышением рефлекторного возбуждения дыхательного центра, в результате чего углубляется дыхание; повышением секреции адреналина. Вышеперечисленные Н-холинорецепторы блокируются веществами типа бензогексония (ганглиоблокаторами), но не реагируют на курареподобные вещества (d-тубокурарин), которые блокируют Н-холинорецепторы, локализованные на клетках скелетных мышц (в нервно-мышечном синапсе). В свою очередь, Н-холинорецепторы скелетных мышц не чувствительны к ганглиоблокаторам. В связи с этим Н-холинорецепторы подразделили на Н-холинорецепторы ганглионарного типа (Нн-холинорецепторы) и мышечного типа (Нм-холинорецепторы).</p>
79.	<p>Физиология кровообращения</p> <p>Кровь может выполнять свои многочисленные функции, находясь в постоянном движении. Обеспечение движения крови является главной функцией кровеносной системы, включающей также сердце и сосуды. Сердечно-сосудистая система совместно с кровью участвует в транспорте веществ, терморегуляции, реализации иммунных реакций и гуморальных регуляций. Движущая сила кровотока создается за счет работы сердца, которое выполняет роль насоса.</p> <p>Кратие сведения о морфофункциональной структуре. Сердце состоит из левой и правой половины, которые можно рассматривать как два полых мышечных органа. Каждый из них имеет предсердие и желудочек. Стенки предсердия и желудочка состоят из поперечно-полосатой мышечной ткани, отличающейся от ткани скелетных мышц. Абсолютное большинство волокон сердечной мышцы принадлежит к рабочему миокарду, который обеспечивает сокращения сердца. Сокращение миокарда называют систолой, расслабление — диастолой. Имеются также атипичные миокардиальные волокна, функцией которых является генерация возбуждения и проведение его к сократительному миокарду предсердий и желудочков. Эти волокна относятся к так называемой проводящей системе.</p> <p>Сердце окружено перикардом — околосердечной сумкой. Висцеральный листок ее, называемый эпикардом, срощен с поверхностью сердца, а париетальный — с фиброзным слоем перикарда. Щель между этими листками заполнена серозной жидкостью, наличие которой уменьшает трение сердца с окружающими структурами. Относительно плотный наружный слой перикарда защищает сердце от перерастяжения и чрезмерного переполнения кровью. Внутренний</p>

	<p>слой сердца представлен эндотелиальной выстилкой, называемой эндокардом. Между эндокардом и перикардом располагается миокард — сократительные волокна сердца.</p> <p>Правая и левая половины сердца перегоняют кровь соответственно через малый и большой круги кровообращения. Малый круг кровообращения начинается легочным артериальным стволом от правого желудочка и заканчивается легочными венами, впадающими в левое предсердие. Большой круг начинается аортой, отходящей от левого желудочка, и заканчивается верхней и нижней полыми венами, приносящими кровь к правому предсердию. В месте впадения вен в предсердия располагаются сфинктеры (кольцевидные мышечные слои), которые во время систолы предсердий сокращаются и перекрывают возврат крови в вены. Это обеспечивает более полное изгнание крови из предсердий в желудочки.</p> <p>Из правого предсердия кровь попадает в правый желудочек через отверстие, которое во время диастолы желудочков открыто, а в период их систолы перекрывается с помощью трехстворчатого атриовентрикулярного клапана. Аналогичным образом кровотоки между левым предсердием и левым желудочком перекрываются с помощью двустворчатого клапана. Края двустворчатого и трехстворчатого атриовентрикулярных клапанов соединены сухожильными нитями с сосочковыми мышцами желудочков. При сокращении этих мышц сухожильные нити натягиваются и не дают возможности створкам клапанов выворачиваться (смещаться) в полость предсердий.</p> <p>Полости правого и левого желудочков перекрываются соответственно от легочного артериального ствола и аорты с помощью трехстворчатых полулунных клапанов. Эти клапаны открыты во время систолы желудочков, а в закрытом состоянии находятся на протяжении почти всей диастолы желудочков.</p> <p>Физиологические свойства сердечной мышцы. Сердечная мышца обладает всеми свойствами, которые характерны и для скелетной мышцы: возбудимостью, проводимостью, сократимостью и эластичностью. Однако каждое из этих свойств имеет некоторые особенности по сравнению со скелетной мышцей. Одна из этих особенностей — автоматия, обусловленная наличием в сердце проводящей системы.</p>
80.	<p>Физиология дыхания</p> <p>Дыхательная система человека — совокупность органов и тканей, обеспечивающих в организме человека обмен газов между кровью и внешней средой.</p> <p>Функция дыхательной системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поступление в организм кислорода; • выведение из организма углекислого газа; • выведение из организма газообразных продуктов метаболизма; • терморегуляция; • синтетическая: в тканях лёгких синтезируются некоторые биологически активные вещества: гепарин, липиды и др.; • кроветворная: в лёгких созревают тучные клетки и базофилы; • депонирующая: капилляры лёгких могут накапливать большое количество крови; • всасывательная: с поверхности лёгких легко всасываются эфир, хлороформ, никотин и многие другие вещества. <p>Дыхательная система состоит из лёгких и дыхательных путей. Лёгочные сокращения осуществляются с помощью межрёберных мышц и диафрагмы. Дыхательные пути: носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи и бронхиолы. Лёгкие состоят из лёгочных пузырьков — альвеол.</p>
81.	<p>Эндокринная система</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура эндокринной системы 2. Строение гипоталамуса 3. Строение гипофиза 4. Строение эпифиза 5. Строение надпочечников 6. Строение щитовидной железы 7. Строение паращитовидной железы
82.	<p>Физиологии высшей нервной деятельности, история возникновения, предмет, методы исследования.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития представлений о высшей нервной деятельности. 2. И.П.Павлов – основатель учения о высшей нервной деятельности. 3. Методы исследования физиологии высшей нервной деятельности, связь с другими науками.
83.	<p>Врожденное поведение. Безусловные рефлексы. Инстинкты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификации безусловных рефлексов

	2.Морфофункциональная организация безусловных рефлексов 3.Факторы, влияющие на врожденное поведение
84.	Закономерности условно-рефлекторной деятельности. Приобретенные формы поведения 1.Условия формирования и виды условных рефлексов. 2.Особенности условнорефлекторных реакций человека 3.Приобретенные формы поведения
85.	Безусловное и условное торможение. Механизмы формирования условных рефлексов 1.Безусловное (внешнее) торможение. 2.Условное (внутреннее) торможение. 3.Механизмы формирования условных рефлексов.
86.	Индивидуальные различия высшей нервной деятельности 1.Свойства нервной системы по И.П.Павлову. 2.Классификация типов ВНД. 3.Индивидуальные особенности высшей нервной деятельности человека
87.	Физиологические механизмы памяти 1.Виды памяти. 2.Структурно-функциональная организация памяти. 3.Нейрофизиологические и нейробиохимические механизмы памяти.
88.	Речь как функция мозга 1.Речь как вторая сигнальная система человека. 2.Речь как акустический сигнал. 3.Области мозга, ответственные за восприятие и формирование речи. 4.Роль правого и левого полушария в речевой функции

Критерии и шкалы оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

3.4 Собеседование (вопросы для экзамена)

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ задания	Текст вопроса (задачи, задания) со структурой /алгоритмом ответа
89.	Предмет физиологии человека. Физиология клетки. Физико-химические основы возбудимости. Предмет физиологии в системе биологических дисциплин. Организм как многоуровневая система. Методы физиологических исследований. История физиологии.

	<p>Мембранный потенциал и методы его регистрации. Современные представления о составе и строении плазматической мембраны. Ионный транспорт: ионные каналы, воротной механизм, Na/K-насос и концентрационные градиенты ионов, электрогенный характер работы насоса. Распределение ионов между клеткой и межклеточной средой. Уравнение Нернста.</p> <p>Покой и активность. Возбудимые клетки. Местный потенциал. Генерация потенциала действия (ПД). Стадии ПД, их ионные механизмы. Инактивация Na⁺ каналов. Рефрактерные периоды. Распространение ПД</p>
90.	<p>Общая физиология нервной системы.</p> <p>Структурные особенности нервной ткани: нейрон, нейронные ансамбли, нейроглия. Распространение возбуждения в нервных цепях. Сальтаторное распространение ПД по миелинизированным волокнам. Синапсы как специализированные контакты между нервными клетками, между нейроном и иннервируемой клеткой. Классификация синапсов. Механизм работы химического возбуждающего синапса. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Физико-химический механизм торможения. Тормозные синапсы. Природа ТПСР. Пространственная и временная суммация. Свойства синаптической передачи.</p> <p>Нервный центр. Основные типы нейронных ансамблей в (рефлекторная дуга, рефлекторное кольцо, самовозбуждающая цепочка нейронов, ансамбли нейронов для реципрокного, возвратного и латерального и пресинаптического торможения). Значение торможения, принцип доминанты.</p>
91.	<p>Физиология мышц</p> <p>Скелетная и гладкая мускулатура. Значение и виды мышечной ткани. Гистологические и биохимические особенности скелетных мышц. Мышечное волокно, саркомер (I и A диски, Z линия), сократительные белки. Механизм сокращения (теория скользящих нитей) Электромеханическое сопряжение. Сарко-тубулярная система.</p> <p>Энергетика мышечного сокращения. Быстрые и медленные мышечные волокна.</p> <p>Механические свойства мышц. Изометрическое и изотоническое сокращение. Одиночное сокращение, тетанус. Нервный контроль мышечного сокращения. Понятие о нейромоторной единице. Одиночный и множественный виды иннервации – фазные и тонические волокна. Особенности нервно-мышечного синапса. Нервный контроль локомоций. Представление о двигательной системе мозга, ее иерархическое строение. Альфа-мотонейроны – общий конечный путь в регуляции локомоций; регуляция мышечного тонуса и позы (вестибулярные ядра, красное ядро, мозжечок); регуляция произвольных движений (кора больших полушарий, пирамидный и экстрапирамидный пути).</p>
92.	<p>Частная физиология нервной системы.</p> <p>Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий. Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Сенсорные системы. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы. Пути поступления афферентной информации в головной мозг.</p>
93.	<p>Спинальный мозг: строение и функции.</p> <p>Спинальные двигательные рефлексы. Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ.</p>
94.	<p>Вегетативная нервная система.</p> <p>Ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов, их регуляторные взаимоотношения. Медиаторы вегетативной нервной системы.</p>
95.	<p>Физиология крови</p> <p>Внутренняя среда организма и ее компартменты. Кровь как компонент внутренней среды.</p> <p>Объем и состав крови. Химический состав плазмы крови. Белки плазмы крови и их функциональное значение. Физико-химические свойства крови. Природа и значение онкотического давления. Буферные системы крови.</p> <p>Представление о крови как физиологической системе. Клеточные популяции крови. Цитологические и биохимические особенности эритроцитов в связи с их кислородтранспортной функцией.</p> <p>Химическое строение и кислородтранспортная функция гемоглобина. Производные гемоглобина, их спектральный анализ. Анемии, их виды.</p> <p>Биохимия и физиология тромбоцитов. Их участие в процессах свертывания крови. Инициация гемостаза. Этапы гемостаза и их механизмы. Представления о противосвертывающих механизмах.</p> <p>Морфология и функции основных типов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула.</p> <p>Кровотворение и его регуляция.</p>
96.	<p>Физиология сердечной деятельности</p> <p>Значение и структурно-функциональная организация системы кровообращения.</p> <p>Строение и свойства сердечной мышцы. Особенности микроструктуры миокарда. Типические и атипические мышечные волокна. Механизмы возбуждения и электромеханического сопряжения. Автоматия. Узлы автоматии. Градиент автоматии. Особенности потенциала действия в типичных и атипичных мышечных волокнах. Значение продолжительной стадии абсолютной рефрактерности в сердце. Влияние калия на возбудимость миокарда.</p> <p>Проводящая система миокарда. Значение атриовентрикулярной задержки.</p> <p>Сократимость. Гетеро и гомеометрические механизмы.</p> <p>Механическая работа сердца. Сердечный цикл и его фазы. Основные показатели сердечной деятельности. Кровоснабжение и энергетика сердца.</p> <p>Регуляция сердечной деятельности. Внутрисердечные рефлексы. Парасимпатическая и симпатическая регуляция сердечной деятельности (хроно, ино и дромотропные эффекты). Рефлекторная регуляция дея-</p>

	тельности сердца. Электрокардиография.
97.	Кровообращение. Гемодинамика Гемодинамика. Объемная и линейная скорость кровотока. Основное уравнение гемодинамики. Функциональные типы сосудов. Кровообращение в артериях. Давление в артериальном русле, артериальный пульс. Микроциркуляция. Кровоток в венах, факторы, влияющие на венозный возврат крови. Регуляция регионарного кровообращения. Миогенная, метаболическая и нейрогенная регуляция тонуса сосудов. Основные принципы регуляции системного кровообращения. Ангиоцепторы. Вазомоторный центр продолговатого мозга. Ренин-ангиотензиновая система. Регуляторные механизмы длительного действия. Кровообращение в некоторых органах и его регуляция. Лимфатическая система и ее роль в организме.
98.	Методы изучения моторных, сенсорных и психических асимметрий у человека Освоить методики определения ведущей руки, глаза, уха, ноги; Освоить технику выявления «речевого полушария» с помощью метода дихотического прослушивания слов.
99.	Методы изучения восприятия интервалов времени человеком Освоить методы репродукции ритма, репродукции, отмеривания и узнавания интервалов времени; Интервалы времени воспроизводятся и отмериваются точнее других; Метод шкалирования интервалов времени наиболее точен (отмеривание или воспроизведение); Влияние на точность восприятия интервалов времени оказывает обратная связь о результатах деятельности
100.	Методы изучения эмоциональных реакций человека Изучить вегетативные и электроэнцефалографические корреляты эмоций; Сопоставить реакции человека на нейтральные и эмоциогенные стимулы

Критерии и шкалы оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</i>					
Знает	принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	Изложение основных принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	Изложены основные принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Не изложены основные принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	хорошо/75-84,9;	Освоена (повышенный)
			Не изложены основные принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	Отлично/85-100.	Не освоена (недостаточный)
				неудовлетворительно/ 0-59	

Умеет	Защита лабораторной работы (собеседование), решение тестовых заданий	Методы и подходы в формировании концепций и решении проблем микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии и применять физико-математический аппарат и современные методы исследований	Самостоятельно применены подходы в формировании концепций и решении проблем микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии и применять физико-математический аппарат и современные методы исследований	удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
				хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не правильно применены подходы в формировании концепций и решении проблем микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии и применять физико-математический аппарат и современные методы исследований	неудовлетворительно/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Владеет	Кейс-задачи, реферат	Демонстрация навыков экспериментальных методов для решения профессиональных задач, навыками изучения клеточной организации биологических объектов; опытом определения типов окраски препаратов с учетом биохимических свойств ядра, цитоплазмы, органоидов и включений; навыками идентификации клеточных органоидов и отдельных тканей	Приведена демонстрация навыков для решения профессиональных задач, навыками изучения клеточной организации биологических объектов; опытом определения типов окраски препаратов с учетом биохимических свойств ядра, цитоплазмы, органоидов и включений; навыками идентификации клеточных органоидов и отдельных тканей	удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
				хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не приведена демонстрация навыков для решения профессиональных задач, навыками изучения клеточной организации биологических объектов; опытом определения типов окраски препаратов с учетом биохимических свойств ядра, цитоплазмы, органоидов и включений; навыками идентификации клеточных органоидов и отдельных тканей	неудовлетворительно/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

