

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

Кафедра зоологии и физиологии биологического факультета

Образовательная программа

06.04.01 Биология

Профиль подготовки

Физиология человека и животных

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: вариативная, по выбору

Махачкала, 2020

Рабочая программа дисциплины «Методы экспериментальной физиологии» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) от 23.09.2015 № 1052

Разработчик(и): М. Габибов
кафедра зоологии и физиологии, д.б.н., профессор Габибов М.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры зоологии и физиологии от «13» 01 2020 г., протокол № 7
Зав. кафедрой Л.Ф. Мазанова Мазанова Л.Ф.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «25»
03 2020 г., протокол № 4.

Председатель П.Б. Рамазанова Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «18» 03 2020 г. А.О.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы экспериментальной физиологии» входит в вариативную часть дисциплин по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология, профиль подготовки «Физиология человека и животных».

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой зоологии и физиологии.

Содержание дисциплины связано с изучением теоретических и практических основ методов экспериментальной физиологии, касающихся ее различных разделов: физиологии ЦНС, физиологии висцеральных систем, физиологии крови и кровообращения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-1,3; общепрофессиональных – ОПК-1, 2, 4, 5; профессиональных – ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: устные ответы, коллоквиум, контроль самостоятельной работы студентов: отчеты выполнения практических задач, доклады, рефераты, конспекты и пр., и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
9	108	10	28	–			70	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы экспериментальной физиологии» является ознакомление студентов с теоретическими основами и экспериментальными методами современной физиологии, овладение навыками выполнения лабораторных исследований по различным разделам физиологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Методы экспериментальной физиологии» относится к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.3) образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология, профилю подготовки «Физиология человека и животных».

Курс «Методы экспериментальной физиологии» логически и содержательно-методически связан с такими дисциплинами как «Физиология человека и животных», «Физиология центральной нервной системы», «Нейрофизиология», «Электрофизиология», «Физиология висцеральных систем организма».

При освоении данной дисциплины необходимы знания «Физиологии нервной системы», «Физиологии человека и животных», «Физиологии висцеральных систем организма», «Психофизиологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знает: приемы анализа и синтеза информации. Умеет: абстрактно мыслить, использовать приемы анализа и синтеза в деятельности. Владеет: способами и приемами анализа и синтеза информации для формирования профессиональной компетенции.
ОК-3	Готовность к саморазви-	Знает: способы и приемы само-

	тию, самореализации, использованию творческого потенциала	развития и самореализации. Умеет: использовать способы саморазвития в освоении и приумножении знаний и использования творческого потенциала. Владеет: способами самоорганизации и самообразования, навыками использования творческого потенциала в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах и на государственном языке РФ и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности.	Знает: государственный язык РФ и иностранный язык для решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий. Умеет: формулировать стандартные задачи профессиональной деятельности на русском и иностранном языках. Владеет: способами коммуникации в профессиональной сфере.
ОПК-2	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	Знает: способы и принципы управления коллективом с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Умеет: использовать навыки управления коллективом с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Владеет: приемами управления коллективом с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.
ОПК-4	Способность самостоятельно анализировать	Знает: способы анализа информации и определения фундамен-

	<p>имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу, выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p>	<p>тальных проблем и задач в профессиональной деятельности. Умеет: использовать современную аппаратуру и вычислительные средства для анализа научной информации, имеющейся при выполнении биологических исследований. Владеет: способами анализа информации при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p>
ОПК-5	<p>Способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач.</p>	<p>Знает: историю и методологию биологических наук. Умеет: использовать знания истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач. Владеет: навыками применения знаний истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач.</p>
ОПК-8	<p>Способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения.</p>	<p>Знает: философские концепции естествознания. Умеет: использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения. Владеет: навыками использования философских концепций естествознания для формирования научного мировоззрения.</p>
ОПК-9	<p>Способность профессио-</p>	<p>Знает: способы профессиональ-</p>

	<p>нально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.</p>	<p>ного оформления, представления и презентации результатов научно-исследовательских работ по утвержденным формам.</p> <p>Умеет: представлять результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам.</p> <p>Владеет: навыками профессионального оформления и представления результатов научно-исследовательских работ.</p>
ПК-1	<p>Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.</p>	<p>Знает: приемы творческого использования в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов физиологических основ когнитивных функций.</p> <p>Умеет: творчески использовать знания в научной деятельности по фундаментальным и прикладным разделам дисциплины.</p> <p>Владеет: навыками творческого использования знаний в научной деятельности по фундаментальным и прикладным разделам дисциплины.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.			
Модуль 1. Введение. Становление физиологии как экспериментальной науки.									
1	Тема 1. Введение. Общий обзор истории становления физиологии как экспериментальной науки, ее задачи и методы.		1	2		4		4	Устный опрос, доклады, презентация.
2	Тема 2. Экспериментальные методы изучения возбудимых образований и центральной нервной системы.		2	2		4		20	Мини-конференция, устный опрос, доклады, презентация.
<i>Итого по модулю 1:</i>				10	10			16	
Модуль 2. Экспериментальные методы изучения висцеральных систем организма									
3	Тема 3. Экспериментальные методы изучения системы крови и кровообращения.		3	2		4		12	Мини-конференция, устный опрос, доклады, презентация
4	Тема 4. Экспериментальные методы изучения								Мини-конференция, устный опрос,

	висцеральных систем организма.		4	2		4		12	доклады, презентация
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4		8		24	
Модуль 3. Моделирование нарушений висцеральных систем организма									
5	Тема 5. Экспериментальные методы моделирования нарушений функциональных систем организма.	9		2		12		22	Мини-конференция, устный опрос, доклады, презентация
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2		12		22	
	ИТОГО:			10		28		70	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1.

Раздел 1. Введение: становление физиологии как экспериментальной науки, методические приемы физиологических исследований.

Тема 1. Введение в экспериментальную физиологию.

История возникновения экспериментальной физиологии, задачи, методы науки. Основоположники экспериментальной физиологии в России. Основные задачи экспериментальной физиологии. Аппаратура для изучения физиологических функций. Основные методы экспериментальной физиологии: наблюдение, эксперимент, моделирование. Приборы, оборудование, инструменты, необходимые для проведения физиологических экспериментов. Этика физиологического эксперимента. Правила проведения работ с экспериментальными животными; подготовка животного к эксперименту, использование наркоза, уход за животными в послеоперационном периоде, порядок проведения эвтаназии. Методики работы с животными: фиксация (фиксация крысы рукой, фиксация животного на операционном столике, фиксация лягушки на препаровальном столике, фиксация кролика в станке), маркировка (маркировка крысы с помощью красителя), обезболивание, различные способы введения растворов. Введение растворов per os по обычной методике и по Г.Селье. Введение per rectum. Введения растворов: накожное, внутрикожное, подкожное, внутримышечное, внутрибрюшинное, внутривенное, интраназальное.

Тема 2. Экспериментальные методы изучения физиологии возбудимых образований и центральной нервной системы.

Регистрация потенциалов действия нервов и мышц, импульсная активность нейронов мозга. Методы оценки мозговых процессов и состояний. Регистрация электрической активности мозга (ЭЭГ), методы функциональной томографии (позитронно-эмиссионная томография, магнитоэнцефалография,

ядерно-магнитный резонанс). Условия регистрации и анализа ЭЭГ. Источники генерации ЭЭГ. Статистический анализ ЭЭГ. Функциональное значение ЭЭГ и ее составляющих. Аппаратные методы изучения ВНД (вызванные потенциалы, событийно-связанные потенциалы, окулография, миография регистрация электрической активности кожи). Ядерно-магнитно-резонансная томография и позитронно-эмиссионная томография в изучении высших психических функций мозга. Топографическое картирование электрической активности мозга. Компьютерная томография. Методы воздействия на мозг (сенсорная стимуляция, электрическая стимуляция, разрушение участков мозга)

Модуль 2

Раздел 2. Экспериментальные методы изучения функциональных систем организма

Тема 3. Экспериментальные методы изучения системы крови и кровообращения.

Физиолого-биохимические методы изучения показателей крови. Методы изучения форменных элементов крови. Определение содержания гемоглобина и метгемоглобина. Методы изучения окислительно-антиоксидантной системы крови (определение содержания малонового диальдегида, активности каталазы, супероксиддисмутазы, суммарной антиоксидантной активности). Изучение состояния эритроцитарных мембран по показателям кислотной и перекисной резистентности эритроцитов. Спектральный анализ белков плазмы крови.

Метод регистрации электрической активности сердца (электрокардиография): регистрация, анализ. Исследование вегетативного тонуса, индекса напряжения сердца для оценки состояния адаптационных возможностей организма. Метод регистрации сосудистых реакций организма – плетизмография для оценки вегетативных сдвигов в организме.

Тема 4. Экспериментальные методы изучения висцеральных систем организма.

Изучение нейрогуморальной регуляции моторики желудка лягушки. Регистрация дыхательных движений человека. Гуморальная регуляция дыхания. Определение жизненной емкости легких. Спирометрия. Нейрогуморальная регуляция свертывания крови. Изменение показателей свертывающей и противосвертывающей систем крови крыс после внутривенного введения тканевого тромбoplastина. Методы определения стероидных гормонов в биологических жидкостях. Определение суммарных 17-кортикостероидов в моче. Определение суммарных 17-кетостероидов в моче.

Модуль 3.

Раздел 3. Моделирование нарушений висцеральных систем организма

Тема 5. Экспериментальные методы моделирования нарушений функциональных систем организма.

Моделирование инфаркта миокарда у крыс. ЭКГ-мониторинг экспериментального инфаркта миокарда у крыс.

Методика экспериментального моделирования острых язвенных поражений слизистой оболочки желудка у крыс. Метод вызова хронических язв в желудке у крыс. Изучение лечебного действия некоторых антисекреторных препаратов. Методика этаноловой модели язвообразования.

Методика экспериментальной модели гемической гипоксии с использованием нитрита натрия.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Модуль 1.

Раздел 1. Введение: становление физиологии как экспериментальной науки, методические приемы физиологических исследований.

Тема 1. Введение в экспериментальную физиологию.

Вопросы к теме:

1. История возникновения экспериментальной физиологии, задачи, методы науки.
2. Основные задачи экспериментальной физиологии.
3. Основные методы: наблюдение, эксперимент, моделирование.
4. Приборы и оборудование, используемые при проведении физиологических экспериментов.
5. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных; подготовка животного к эксперименту, использование наркоза, уход за животными в послеоперационном периоде, порядок проведения эвтаназии.
6. Методики работы с животными: содержание, фиксация (фиксация крысы рукой, фиксация животного на операционном столике, фиксация лягушки на препаровальном столике, фиксация кролика в станке), маркировка (маркировка крысы с помощью красителя), обезболивание, различные способы введения растворов.

Введение растворов per os по обычной методике и по Г.Селье. Введение per rectum.

Введения растворов: подкожное, внутримышечное, внутривенное, интраназальное.

Тема 2. Экспериментальные методы изучения физиологии возбудимых образований и центральной нервной системы.

1. Регистрация потенциалов действия нервов и мышц, импульсная активность нейронов мозга.
2. Методы оценки мозговых процессов и состояний. Регистрация электрической активности мозга (ЭЭГ).
3. Методы функциональной томографии (позитронно-эмиссионная томография, ядерно-магнитный резонанс).
4. Аппаратные методы изучения ВНД (вызванные потенциалы, событийно-связанные потенциалы, окулография, миография регистрация электрической активности кожи).

Модуль 2

Раздел 2. Экспериментальные методы
изучения функциональных систем организма.

Тема 3. Экспериментальные методы изучения системы крови и кровообращения.

1. Физиолого-биохимические методы изучения показателей крови. Методы изучения форменных элементов крови. Определение содержания гемоглобина и метгемоглобина.
2. Методы изучения окислительно-антиоксидантной системы крови (определение содержания малонового диальдегида, активности каталазы, супероксиддисмутазы, суммарной антиоксидантной активности)
3. Изучение состояния эритроцитарных мембран по показателям кислотной и перекисной резистентности эритроцитов. Спектральный анализ белков плазмы крови.
4. Метод регистрации электрической активности сердца (электрокардиография): регистрация, анализ. Исследование вегетативного тонуса, индекса напряжения сердца для оценки состояния адаптационных возможностей организма.
5. Метод регистрации сосудистых реакций организма – плетизмография для оценки вегетативных сдвигов в организме.

Тема 4. Экспериментальные методы изучения висцеральных систем организма.

1. Изучение нейрогуморальной регуляции моторики желудка лягушки.
2. Регистрация дыхательных движений человека. Гуморальная регуляция дыхания. Определение жизненной емкости легких. Спирометрия.
3. Нейрогуморальная регуляция свертывания крови. Изменение показателей свертывающей и противосвертывающей систем крови крыс после внутривенного введения тканевого тромбoplastина.
4. Методы определения стероидных гормонов в биологических жидкостях. Определение суммарных 17-кортикостероидов в моче. Определение суммарных 17-кетостероидов в моче.

Модуль 3.

Раздел 3. Моделирование нарушений висцеральных систем организма

Тема 5. Экспериментальные методы моделирования нарушений функциональных систем организма.

1. Моделирование инфаркта миокарда у крыс. ЭКГ-мониторинг экспериментального инфаркта миокарда у крыс.
2. Методика экспериментального моделирования острых язвенных поражений слизистой оболочки желудка у крыс. Метод вызова хронических язв в желудке у крыс. Изучение лечебного действия некоторых антисекреторных препаратов.
3. Методика этаноловой модели язвообразования.
4. Метод экспериментальной модели гемической гипоксии с использованием нитрита натрия.

Лабораторный практикум

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа № 1 Методы и правила работы с экспериментальными животными		
Модуль 1. Раздел 1. Тема 1.	<p>Цель: Овладеть методами работы с животными: содержание, фиксация, обездвиживание, маркировка, эвтаназия животных, взятие крови, определения абсолютной и относительной массы органов.</p> <p>Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучение приемов работы с лабораторными животными (уход, фиксация, наркоз, взятие крови, извлечение органов для определения абсолютной и относительной их массы). - Ознакомление с работой аппаратуры используемой в физиологических экспериментах. - Контрольные вопросы, работа с таблицами. - Оформление работы в рабочем журнале. 	Овладение приемами работы с лабораторными животными (уход, фиксация, наркоз, взятие крови, извлечение органов для определения абсолютной и относительной их массы) и аппаратурой, необходимой для проведения физиологического эксперимента.
Лабораторная работа № 2. Регистрация суммарной электрической активности головного мозга – электроэнцефалография (ЭЭГ)		
Модуль 2. Раздел 2. Тема 2.	<p>Цель занятия: Анализ ритмов ЭЭГ при различных функциональных состояниях. Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Получение записи ЭЭГ с помощью многоканального электроэнцефалографа; -Подсчет частоты и амплитуды ритмов ЭЭГ; -Определение наличие альфа-, бета-, тета-, гамма- ритмов; - Определение когерентности ритмов; -Спектральный анализ мощности ритмов; -Анализ ритмов при различных функциональных пробах; - Контрольные вопросы, работа с компьютерной программой; -Оформление работы в рабочем журнале. 	Овладение методом регистрации суммарной электрической активности головного мозга при различных функциональных состояниях, проведение анализа частотных диапазонов ЭЭГ.
Лабораторная работа № 3. Изучение нервной и гуморальной регуляции работы сердца.		
Модуль 3. Раздел 2. Тема 3.	<p>Цель: Изучение влияния вегетативной нервной системы и гуморальных факторов на работу сердца.</p> <p>Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Препаровка вагосимпатического ствола у лягушки; -Регистрация сердечных сокращений в норме и при раздражении вагосимпатического нервного ствола; -Выявление градуального характера парасимпатических влияний на сердце вплоть до полной его остановки; -Изучение кардиоэффектов адреналина и ацетил- 	Овладение приемами обездвиживания лягушки, препаровкой сердца, техникой манипуляции с сосудисто-нервным пучком, регистрации работы сердца с помощью механо-электрического датчика с последующей регистрацией сердечных сокращений (ме-

	холина; - Контрольные вопросы - Оформление работы в рабочем журнале	ханогаммы); проведение анализа амплитудных и частотных параметров работы сердца при раздражении вагосимпатического ствола.
Лабораторная работа № 4. Регистрация и анализ электрокардиограммы (ЭКГ) у человека		
Модуль 2. Раздел 2. Тема 3.	Цель: Овладение методом регистрации ЭКГ человека и его анализом в состоянии покоя и при различных функциональных нагрузках. Содержание: - Ознакомление с инструкцией по эксплуатации электрокардиографа; - Овладение процедурой регистрации ЭЭГ; - Анализ кривых ЭЭГ, подсчет амплитуды зубцов и интервалов ЭКГ в норме и при функциональных нагрузках; - Контрольные вопросы, работа с таблицами; - Оформление работы в рабочем журнале	Овладение процедурой регистрации ЭКГ, анализом кривых ЭКГ, подсчетом амплитуды и интервалов ЭКГ в норме и при функциональных нагрузках.
Лабораторная работа № 5. Моделирование инфаркта миокарда у крыс		
Модуль 2. Раздел 2. Тема 4.	Цель: Овладеть методикой моделирования инфаркта миокарда у крысы. Содержание: - Подготовка к операции крысы (наркоз, обезболивание, необходимые материалы и оборудование); - Запись фоновой ЭКГ и показателей гемодинамики; - Операция торакотомии; - Наложение лигатуры под левую нисходящую коронарную артерию; - Проведение ложной операции у контрольного животного; - Мониторинг ЭКГ и гемодинамических параметров в постоперационный период. - Контрольные вопросы, работа с таблицами. - Оформление работы в рабочем журнале.	Освоение методики моделирования инфаркта миокарда у крыс по Селье. Выявление зон некротического повреждения миокарда.

5. Образовательные технологии

При проведении лекционных и практических занятий по курсу «Методы экспериментальной физиологии» используются активные и интерактивные методы обучения, реализующие установку на большую активность и мотивацию студентов в учебном процессе. Удельный вес интерактивных форм обучения составляет 30% аудиторных занятий. Широко применяются дискуссионные, проблемные методы обучения, которые выступают в качестве средства не только обучения, но и воспитания. На занятиях применяются различные видеоматериалы, компьютерные технологии, позволяющие в полной мере реализовать принцип наглядности, интенсифицировать и повысить

эффективность учебной деятельности, использовать не только слуховые, но и зрительные каналы в практике обучения, позволяющие в полной мере овладеть знаниями.

При проведении практических и семинарских занятий используются дискуссионные, проблемные, эвристические и исследовательские методы, формирующие творческую активность учебной деятельности, а также методы контроля и обучения навыкам самостоятельного выступления с устными докладами, обоснования и защиты материально-технической базой, включающей учебно-методическое и информационное обеспечение, доступ в Интернет, консультации по сложным вопросам.

Текущий контроль усвоения теоретического материала проводится на семинарских занятиях, а также по результатам выполнения самостоятельной работы. Перечень вопросов по изучаемой теме, а также контрольно-измерительные материалы служат основой для самоконтроля и проверки знаний. Ключевые, трудно усвояемые вопросы, обсуждаются на семинарах. Промежуточный контроль проводится в форме коллоквиумов, конференций, форумов, дискуссий. Изучение курса завершается итоговой аттестацией в форме зачета.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Для самостоятельной работы студентам кафедры также предоставляет комплекты иллюстрированных пособий (таблицы, плакаты, схемы, рисунки, макеты и муляжи), компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на лабораторных занятиях, заслушивание докладов (рефератов, эссе).

Методические указания студентам при выполнении самостоятельной работы.

Работу студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления конспектов, рефератов, коротких и лаконичных эссе.

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- работа с учебной литературой, атласом;
- выполнение физиологических тестов на лабораторно-практических занятиях;
- оформление работы в рабочей тетради с изображением схем, рисунков и их обозначений;
- выполнение контрольных заданий в рабочей тетради, решение задач;

- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Методические рекомендации преподавателю

1. Изучить глубоко содержание учебной дисциплины и разработать предпочтительные методы обучения и определить формы самостоятельной работы студентов;

2. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив сроки их выполнения. Задания для самостоятельной работы составлять из обязательной и факультативной частей;

3. Читать лекции на высоком научно-методическом уровне, используя достижения вузовской педагогики, дидактические приемы;

4. При проведении лабораторно-практических занятий тщательно подготовиться к их проведению:

- четко сформулировать тему, ее цель и задачи;
- использовать дидактические приемы и средства для проведения занятия;
- составить план контрольных заданий в виде отдельных вопросов;
- представить студентам методические разработки с указанием темы, цели и задач, материального обеспечения, перечня контрольных вопросов, рекомендуемой литературы, с тем, чтобы студент смог самостоятельно выполнить работу;
- составить перечень оборудования и наглядного материала;
- подвести итоги занятия, дать оценку всего занятия и работе отдельных студентов, проверить журналы.

При проведении аттестации студентов необходимо обеспечить систематичность, объективность, аргументированность. Контроль и оценка знаний студентов необходимо проводить со знанием критериев оценки знаний.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе подготовки к практическим занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему,

промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;

- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов;

- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;

- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

6.1. Вопросы для самостоятельной работы

1.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-1, Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знает: приемы анализа и синтеза информации. Умеет: абстрактно мыслить, использовать приемы анализа и синтеза в деятельности. Владеет: способами и приемами анализа и синтеза информации для формирования профессиональной компетенции.	
ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает: способы и приемы саморазвития и самореализации. Умеет: использовать способы саморазвития в освоении и приумножении знаний и использования творческого потенциала. Владеет: способами самоорганизации и самообразования, навыками использования творческого потенциала в профессиональной деятельности.	
ОПК-1, Готовность к коммуникации в устной и письменной формах и на государственном	Знает: государственный язык РФ и иностранный язык для решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с приме-	

<p>языке РФ и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>нением информационно-коммуникативных технологий. Умеет: формулировать стандартные задачи профессиональной деятельности на русском и иностранном языках. Владеет: способами коммуникации в профессиональной сфере.</p>	
<p>ОПК-2, Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p>	<p>Знает: способы и принципы управления коллективом с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Умеет: использовать навыки управления коллективом с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Владеет: приемами управления коллективом с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.</p>	
<p>ОПК-4, Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу, выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p>	<p>Знает: способы анализа информации и определения фундаментальных проблем и задач в профессиональной деятельности. Умеет: использовать современную аппаратуру и вычислительные средства для анализа научной информации, имеющейся при выполнении биологических исследований. Владеет: способами анализа информации при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p>	
<p>ОПК-5, Способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач.</p>	<p>Знает: историю и методологию биологических наук. Умеет: использовать знания истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач. Владеет: навыками применения знаний истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач.</p>	

<p>ОПК-7, Готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении и обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знает: возможности современных компьютерных технологий при сборе, хранении и обработке, анализе и передаче биологической информации.</p> <p>Умеет: использовать и творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении и обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеет: навыками и приемами использования компьютерных технологий при сборе, хранении и обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.</p>	
<p>ОПК-8, Способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения.</p>	<p>Знает: философские концепции естествознания.</p> <p>Умеет: использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения.</p> <p>Владеет: навыками использования философских концепций естествознания для формирования научного мировоззрения.</p>	
<p>ОПК-9, Способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.</p>	<p>Знает: способы профессионального оформления, представления и презентации результатов научно-исследовательских работ по утвержденным формам.</p> <p>Умеет: представлять результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам.</p> <p>Владеет: навыками профессионального оформления и представления результатов научно-исследовательских работ.</p>	
<p>ПК-1, Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.</p>	<p>Знает: приемы творческого использования в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов физиологических основ когнитивных функций.</p> <p>Умеет: творчески использовать знания в научной деятельности по фундаментальным и прикладным разделам дисциплины.</p> <p>Владеет: навыками творческого использования знаний в научной деятельности по фундаментальным и прикладным разделам дисциплины.</p>	

<p>ПК-3, Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры.</p>	<p>Знает: методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических исследований, принципы использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов, в соответствии с программой. Умеет: применять методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических исследований, принципы использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов, в соответствии с программой. Владеет: способами проектирования, выполнения лабораторных биологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов в соответствии с программой.</p>	
<p>ПК-4, Способность генерировать новые идеи и методические решения.</p>	<p>Знает: проблемные вопросы дисциплины. Умеет: творчески мыслить, генерировать идеи, методические решения. Владеет: навыками и приемами нестандартного решения.</p>	
<p>ПК-9, Владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях, а также в общеобразовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умением представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.</p>	<p>Знает: содержание тем дисциплины, навыки формирования учебного материала, чтения лекций. Умеет: формировать учебный материал для представления его в устной, письменной и графической форме для слушателей образовательных организаций высшего образования. Владеет: навыками чтения лекции, преподавания, руководства научно-исследовательской работой обучающихся, предоставления учебного материала по дисциплине в устной, письменной и графической форме.</p>	

7.2. Типовые контрольные задания

7.2.1. Примерная тематика рефератов

1. Методы изучения работы головного мозга
2. Электроэнцефалография, условия регистрации и способы анализа ЭЭГ
3. Статистические методы исследования электроэнцефалограммы (ЭЭГ)
4. Функциональное значение ЭЭГ и ее составляющих
5. Вызванные потенциалы как корреляты высших психических функций мозга
6. Топографическое картирование электрической активности мозга
7. Компьютерная томография.
8. Методы воздействия на мозг
9. Методы изучения функций сердечно-сосудистой системы
10. Плетизмограмма и ее использование в качестве высокочувствительного индикатора вегетативных сдвигов в организме

7.2.2. Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу
Примерный перечень вопросов для аттестации
по итогам освоения дисциплины:

1. Основоположники экспериментальной физиологии в России
2. Научные экспериментальные школы Европы
3. Основные методы экспериментальной физиологии
4. Аппаратура и методы изучения физиологических функций
5. Условия содержания, кормления лабораторных животных
6. Способы взятия, переноски, фиксации и маркировки экспериментальных животных.
7. Способы введения растворов экспериментальным животным.
8. Способы эвтаназия лабораторных животных
9. Виды наркозных веществ, расчет их дозы, наложение хирургических швов
10. Методы взятия крови у лабораторных животных
11. Определения массы внутренних органов, расчет относительной массы внутренних органов
12. Методы изучения работы головного мозга
13. Условия регистрации и способы анализа суммарной электрической активности мозга.
14. Статистические методы анализа ЭЭГ
15. Вызванные потенциалы как корреляты высших психических функций мозга
16. Методы функциональной томографии.
17. Методы воздействия на мозг
18. Методы изучения работы сердечно-сосудистой системы
19. Методы изучения нервной и гуморальной регуляции работы сердца
20. Методы изучения состояния вегетативной нервной системы
21. Электрокардиография и ее использования в физиологическом эксперименте
22. Физиолого-биохимические методы анализа крови

23. Тесты для определения функционального состояния спинного мозга лабораторной крысы.
24. Оценка рефлекторной деятельности продолговатого мозга подопытного животного.
25. Методы выявления нарушения функции среднего мозга у мелких лабораторных животных.
26. Экспериментальные методы моделирования нарушений функциональных систем организма

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 30% и промежуточного контроля – 70%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- участие на практических занятиях – – баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 20 баллов,
- письменная контрольная работа – 30 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Большой практикум по физиологии человека и животных.// Под ред. Проф. Б.А.Кудряшова.- М.: Высшая школа.- 1984.
2. Большой практикум по физиологии человека и животных. В 2 т. Т.1. Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем: учеб. Пособие для студ.вузов/ [А.Д.Ноздрачев и др.]; под ред.Ноздрачева.- М.: «Академия», 2007.- 608 с.
3. Большой практикум по физиологии человека и животных. В 2 т. Т.2. Физиология : учеб. пособие для студ.вузов/ [А.Д.Ноздрачев и др.]; под ред.Ноздрачева.- М.: «Академия», 2007. – с. 324
4. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека и животных//под ред. И.П. Ашмарина, А.А.Каменского, Г.С. Суховой. Изд-во МГУ. 2004.- 252 с.

б) дополнительная литература:

1. Качественные и количественные методы исследований в психологии [Электронный ресурс] : практикум / . — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. —

- 90 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66042.html> 10.09.2018
2. Губа В.П. Теория и методика современных спортивных исследований [Электронный ресурс] : монография / В.П. Губа, В.В. Маринич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 232 с. — 978-5-906839-25-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55567.html> 10.09.2018
 3. Середа Ю.В. Электрокардиография в педиатрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Середа. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Фолиант, 2014. — 100 с. — 978-5-93929-197-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60952.html> 10.09.2018
 4. Батуев А.С. , Никитина А.П., Журавлев В.Л., Соколова Н.Н. Малый практикум по физиологии человека и животных. СПб.:Изд-во С.-Петербургского ун-та. - 2001.
 5. Большой практикум по физиологии.: учеб. пособие; ред. Камкин А.Г.- М. Академия, 2007, 442 с.
 6. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Дж. П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. М., 1992.
 7. Орлов, Ноздрачев А.Д. Нормальная физиология. М.,2005.
 8. Практикум по нормальной физиологии. // Под ред. проф. В.И.Торшина. - М.: Изд-во Российского ун-та дружбы народов. - 2004.
 9. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека и животных.// Под ред. И.П. Ашмарина, А.А. Каменского, Г.С.Суховой.- М.: Изд-во Московского ун-та. - 2004.

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

1. http://labx.narod.ru/documents/videomaterialy_biologija.html
2. http://labx.narod.ru/documents/eksperimentalnaja_foziologija.html
3. А.Ф.Богомолв, И.Ю.Лукьянов, Л.Р. Горбачёва Рабочая программа раздела большого практикума «Экспериментальная физиология» для специальности Биология (011600) биолого-химического факультета Ивановского государственного университета, 2004 г.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Введение в биотехнологию».

Лекционный курс.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В

конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Самостоятельная работа студентов:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ «Origin», «Statistica», «MathCad», используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

На лекционных и практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам.