

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
Президиумом ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Физиология человека и животных

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

06.03.01 – Биология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Профиль «Физиология»

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

Бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2021

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физиология человека и животных» относится к дисциплинам обязательной части Б1.0.26 по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», является дисциплиной для освоения студентами очной формы обучения, преподается в 3 и 4 семестрах. По окончании курса предусмотрен экзамен.

Целями освоения дисциплины «Физиология человека и животных» являются:

- изучение принципов деятельности отдельных систем и органов и особенностей взаимосвязей между ними;
- изучение механизмов поддержания гомеостаза организма человека и способов его регуляции;
- формирование способностей к анализу состояния организма человека на основе знаний о физиологических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организма и интерпретации результатов физиологических исследований.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-2 Способность применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Знает: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у живых объектов, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики	<i>Знать системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции функций человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии.</i>	Собеседование Тесты Ситуационные задачи Коллоквиумы Обсуждение и проведение лабораторных занятий
	ОПК-2.2 Умеет: - осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; - выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	<i>Уметь выбирать методы, адекватные для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</i>	
	ОПК-2.3 Владеет: - навыками применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов	<i>Владеть навыками применения экспериментальных методов для оценки состояния организма человека.</i>	
ПК-2.	ПК-2.1. Знает: стандартные	<i>Знать стандартные</i>	Собеседование

Способность проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	методики и правила эксплуатации оборудования при проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике	<i>методики и правила эксплуатации оборудования при проведении лабораторных работ по физиологии</i>	Обсуждение и проведение лабораторных занятий
	ПК-2.2. Умеет: - подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;	<i>Уметь подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении лабораторных работ по физиологии</i>	
	ПК-2.3. Владеет: - методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике	<i>Владеть методиками обработки материалов, иметь опыт использования современного оборудования при выполнении лабораторных работ по физиологии.</i>	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану, в том числе	216
аудиторные занятия (контактная работа):	110
- занятия лекционного типа	54
самостоятельная работа	67
КСРИФ	3
Промежуточная аттестация	Зачет, экзамен

3.2 Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающихся
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1 Предмет и задачи физиологии. Основные представления о физиологических процессах.	13	4		4	8	5

Тема 2 Физиология возбудимых тканей	21	6		6	12	9
Тема 3 Физиология мышечного сокращения	21	4		8	12	9
Тема 4 Общая физиология центральной нервной системы	26	8		8	16	10
Тема 5 Нервная и гормональная регуляция вегетативных функций	26	8		6	14	12
В т.ч. текущий контроль	1					
Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр)						
Тема 6 Физиология системы крови. Кровообращение	20	6		8	14	6
Тема 7 Физиология дыхания	28	6		6	12	6
Тема 8 Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме	20	8		6	14	6
Тема 9 Взаимодействие организма и окружающей среды	14	4		4	8	6
В т.ч. текущий контроль	2					
Промежуточная аттестация – экзамен (4 семестр) 36 часов						

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий (лабораторных работ).

Проведение лекций направлено на теоретическую подготовку студентов и базируется на использовании иллюстративного материала в форме компьютерных презентаций, наглядных пособий. На лекциях рассматриваются базовые вопросы физиологии основных систем организма.

На проведение лабораторных занятий отводится 56 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания;

практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

ОПК-2

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

ПК-2. Способность проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся

Самостоятельная работа направлена на изучение всех тем, рассмотренных в занятиях лекционного и лабораторного типа (согласно таблице Содержание дисциплины) и включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет, а так же подготовка обучающихся к лабораторным занятиям по темам, представленным в лекционном курсе.

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме устного опроса и тестирования и промежуточному контролю в форме вопросов к экзамену.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится на занятиях лабораторного типа.

В ходе самостоятельной работы студенты проводят подготовку к текущему занятию и к коллоквиумам по разделам дисциплины: «Физиология возбудимых тканей», «Физиология нервной и эндокринной систем», «Физиология крови и кровообращения», «Дыхание, пищеварение, обмен веществ», что способствует увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности. Вопросы к коллоквиуму приведены в разделе 6.

При подготовке к лабораторному занятию студент должен ознакомиться с соответствующей темой, по которой будет проводиться лабораторная работа, изучить рекомендуемую литературу и лекционный материал по данной теме и подготовить ответы к вопросам устного опроса по теме занятия.

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Физиология человека и животных»

Вопросы к устному опросу по теме «Основные представления о физиологических процессах».

1. Основные представления о регуляции физиологических функций. Возбудимые ткани. Свойства возбудимых тканей
2. Потенциал покоя (ПП). Роль ионов Na и K в их формировании ПП
3. Потенциал действия (ПД). Роль ионов Na и K в их формировании ПД
4. КУД нервной и мышечной ткани
5. Определение порогов нервной и мышечной тканей

Вопросы к устному опросу по теме «Физиология возбудимых тканей».

1. Строение нервно-мышечного синапса
2. Химические и электрические синапсы
3. Механизм проведения синаптической передачи
4. Утомление в синапсе
5. Миниатюрные потенциалы и формирование ПКП. ПКП и ПД

Вопросы к устному опросу по теме «Физиология мышечного сокращения»

1. Строение мышцы
2. Одиночное сокращение. Зубчатый тетанус. Гладкий тетанус
3. Работа и сила мышц
4. Мышечное волокно. Его молекулярная структура. Роль саркоплазматического ретикулума, ионов Са в инициации сокращения. Потенциал действия и освобождение Са.

Вопросы к устному опросу по теме «Общая физиология центральной нервной системы»

1. Рефлекторная концепция. Состав рефлекторной дуги на примере различных рефлексов. Моносимпатическая и полисинаптическая рефлекторные дуги
2. Интеграция спинномозговых рефлексов
3. Вегетативная нервная система. Строение и физиологические свойства симпатической и парасимпатической нервной систем
4. Ганглии вегетативной нервной системы. Особенности передачи нервного импульса по вегетативным путям

Вопросы к устному опросу по теме «Нервная и гормональная регуляция вегетативных функций»

1. Спинной мозг. Общая схема строения
2. Проводящие пути
3. Рефлексы спинного мозга
4. Продолговатый мозг. Рефлекторные акты, в которых участвуют ядра продолговатого мозга. Тонус сосудодвигательного центра. Дыхательный центр как основное звено нервного аппарата внешнего дыхания
5. Средний мозг. Роль бульбарного и мезенцефального отделов ЦНС в организации позно-тонических рефлексов
6. Мозжечок. Механизм влияния на двигательные функции
7. Промежуточный мозг. Строение. Роль ядер гипоталамуса в регуляции вегетативных функций. Нейросекреторная функция гипоталамуса

Вопросы к устному опросу по теме «Физиология системы крови. Кровообращение»

1. Основные функции крови
2. Форменные элементы крови и их функции
3. Функции свертывающей и противосвертывающей систем крови
4. Группы крови. Резус-фактор. Агглютинация эритроцитов
5. Сердце млекопитающих и человека. Функциональная роль предсердий и желудочков. Сердечный цикл
6. Общие свойства сердечной мышцы. Автоматизм сокращения сердца. Проводящая система сердца
7. Потенциал покоя и действия сердца, и методы его регистрации
8. Электрокардиограмма, и ее компоненты. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца
9. Понятие о систолическом и минутном объеме сердца, частота сердечбиения. Пульс

Вопросу к устному опросу по теме «Физиология дыхания»

1. Дыхание как физиологический и биохимический процесс и его значение. Механизм дыхания у млекопитающих и человека. Модель Дондерса
2. Спирометрия. Понятие о гипоксии, гипоксемии на асфиксии. Характеристика понятий о диспное, гиперпное и апное
3. Нервный аппарат, обеспечивающий ритмику дыхания. Дыхательный бульбарный центр в продолговатом мозгу. Пневмотаксический центр, его регуляторное значение

4. Участие рецепторов и афферентной системы легких в формировании ритма дыхания

Вопросу к устному опросу по теме «Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме»

1. Энергетическая оценка белков, углеводов и жиров
2. Белки, их природа и физиологическое значение. Полноценные и неполноценные в питательном отношении белки. Белковый оптимум и азотистое равновесие. Пластическая и калорийная ценность белков. Основные представления об обмене белков. Роль печени в биосинтезе белков. Нормы белкового питания
3. Липиды, их классификация и физиологическая роль. Жиры, их энергетическое и пластическое значение в организме. Незаменимые жирные кислоты. Жировой обмен и пути его регуляции
4. Углеводы, их классификация и энергетическое значение в обмене. Уровень потребности организма в углеводах. Депо углеводов в печени. Гликоген, его природа и физиологическое значение
5. Регуляция углеводного обмена в организме
6. Минеральные компоненты питания и их физиологическое значение
7. Водный обмен. Суточная потребность в воде и ее зависимость от физиологического состояния организма. Регуляция водного обмена
8. Основной обмен и расход энергии в покое. Дыхательный коэффициент и его изменения в зависимости от состава пищи. Прямая и косвенная калориметрия
9. Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологическое обоснование норм питания

Вопросу к устному опросу по теме «Взаимодействие организма и окружающей среды»

1. Понятие о рецепторах, органах чувств, анализаторах. Сенсорные системы
2. Орган слуха, его строение и функционирование. Восприятие высоты, силы и длительности звука
3. Глаз, его строение и функционирование. Преломление света в оптических средах глаза. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза, зрачок. Теория световосприятия. Острота зрения. Бинокулярное зрение. Электроретинограмма

На коллоквиуме студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами лабораторного занятия;
- 6) подготовить ответ по каждому из вынесенных на лабораторное занятие вопросу.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно

(индикатора достижения компетенций)	не зачтено		зачтено				
Знания	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
Умения	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Владения	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

Шкала оценки промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость*.
	Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.

	Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость.
	Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость.
	Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент посещал практические занятия, но имеет очень низкий средний балл за текущую успеваемость.
	Плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

Критерии оценивания тестов

Тестовые задания оцениваются по пятибалльной системе. Учитывается количество (%) правильных ответов или правильно выполненных контрольных заданий:

- «отлично» – процент правильных ответов 80 - 100%;
- «хорошо» – процент правильных ответов 65 - 79,9%;
- «удовлетворительно» – процент правильных ответов 50-64,9%;
- «неудовлетворительно» – процент правильных ответов менее 50%.

Критерии оценивания при устном опросе

Устный опрос проводится для оценки знаний студентами теоретического материала; способности логически верно и аргументировано излагать материал; умения анализировать факты и проблемные аспекты по теме.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом. Студент дал полный и развернутый ответ на теоретические вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными недочетами. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на теоретические вопросы, но имеются незначительные ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на теоретические вопросы, но имеются ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.

Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы на теоретические вопросы
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

5.2.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Физиология человека и животных»

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Свойства возбудимых тканей. Примеры регистрации.	ПК-2
2. Природа потенциала покоя. Потенциал покоя нервной и мышечной ткани. Их общность и различия	ПК-2
3. «Живое электричество» на примере опытов Гальвани и Маттеучи	ПК-2
4. Что значит определение порога при прямом и непрямом раздражении мышцы	ПК-2
5. Зависимость величины одиночного сокращения скелетной мышцы от силы раздражения	ПК-2
6. Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения	ОПК-2
7. Распространение возбуждения в нервном волокне	ОПК-2
8. Классификация и физиологические свойства синапсов	ОПК-2
9. Рефлекторная дуга на примере проведения раздражения с икроножной мышцы лягушки	ПК-2
10. Принципы координационной деятельности ЦНС	ОПК-2
11. Рефлекторная деятельность ЦНС	ПК-2
12. Участие спинного мозга в регуляции мышечного тонуса	ОПК-2
13. Рефлекторная деятельность продолговатого мозга	ОПК-2
14. Стволовые механизмы регуляции мышечного тонуса. Примеры рефлексов	ПК-2

Вопросы к экзамену по дисциплине «Физиология человека и животных»

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Краткий обзор истории развития физиологии. Современное состояние физиологической науки. Объект и методы исследования. Экспериментальный метод.	ОПК-2
2. Строение мембраны возбудимых клеток. Ионные каналы. Хемовозбудимые и электровозбудимые ионные каналы.	ОПК-2
3. Методы регистрации потенциала покоя и потенциала действия	ПК-2
4. Регистрация биоэлектрических процессов. Опыты Гальвани и Маттеучи	ПК-2
5. Потенциал покоя и мембранная теория происхождения биоэлектрических потенциалов	ОПК-2
6. Возникновение потенциала действия. Роль ионов Na и K в формировании потенциала действия. Локальный ответ. Следовые потенциалы.	ОПК-2
7. Условия возникновения возбуждения при электрическом раздражении; закон силы - длительности; реобазы и хронексия; законы Пфлюгера; аккомодация	ОПК-2
8. Рефрактерный период. Законы проведения импульса по нерву. Составной характер потенциала действия нервного волокна и классификация нервных волокон	ОПК-2
9. Строение химического и электрического синапсов. Механизмы возникновения потенциала концевой пластинки.	ОПК-2
10. Возбуждение и торможение в центральной нервной системе. Механизмы возникновения ВПСР и ТПСР.	ОПК-2

11. Сокращение мышечного волокна. Потенциал кардиомиоцитов и клеток проводящей системы сердца.	ПК-2
12. Методы регистрации мышечного сокращения. Одиночное сокращение. Зубчатый тетанус. Гладкий тетанус. Оптимум и пессимум.	ПК-2
13. Рефлекторная концепция. Состав рефлекторной дуги на примере различных рефлексов. Особенности проведения возбуждения в рефлекторной дуге. Время рефлекса. Градация рефлекторного ответа	ПК-2
14. Вегетативная нервная система. Строение и физиологические свойства симпатической и парасимпатической нервной систем: ганглии и особенности передачи нервного импульса по вегетативным путям.	ОПК-2
15. Общая организация спинного мозга. Проводящие пути и рефлексы спинного мозга. Моно- и полисинаптические рефлексы	ПК-2
16. Продолговатый мозг. “Автоматические” центры: сосудодвигательный и дыхательный центры. Функции продолговатого мозга.	ОПК-2
17. Средний мозг. Участие в зрительных и слуховых рефлексах. Децеребрационная ригидность. Роль бульбарного и мезенцефального отделов ЦНС в организации позно-тонических рефлексов.	ОПК-2
18. Особенности строения коры мозжечка и ядер. Связи мозжечка с другими отделами мозга. Последствия удаления мозжечка. Механизм влияния на двигательные функции.	ОПК-2
19. Промежуточный мозг. Зрительный бугор. Ядерное строение таламуса. Пути прохождения афферентных импульсов. Таламо-кортикальные взаимоотношения	ОПК-2
20. Подбугровая область. Строение. Роль ядер гипоталамуса в регуляции вегетативных функций. Нейросекреторная функция гипоталамуса	ОПК-2
21. Лимбическая система мозга. Роль лимбических структур в интеграции вегетативных регуляций, эндокринных функций и эмоционального поведения	ОПК-2
22. Строение коры больших полушарий. Сенсорные области коры. Основные пути афферентных проекций. Ассоциативные области коры	ОПК-2
23. Электроэнцефалограмма.	ПК-2
24. Общая характеристика желез внутренней секреции. Гормоны и их свойства. Методы исследования желез внутренней секреции.	ОПК-2
25. Эндокринная функция мозгового и коркового вещества надпочечника. Жизненно важное значение его гормонов (гидрокортизон, альдостерон и др.), их природа и физиологическое значение	ОПК-2
26. Гормоны щитовидной железы. Гипотиреозидизм и гипертиреозидизм. Паращитовидные железы и их роль в обеспечении кальциевого обмена	ОПК-2
26. Эндокринная функция поджелудочной железы	ОПК-2
27. Гипофиз - эндокринная функция передней доли гипофиза. Задняя доля гипофиза, ее гормоны. Меланофорный гормон промежуточной части гипофиза.	ОПК-2
28. Роль гипоталамуса в эндокринной регуляции. Пути воздействия гипоталамуса на гипофиз. Гипоталамус и релизинг-факторы (либерины и статины).	ОПК-2
29. Форменные элементы крови. Их строение и функции.	ОПК-2
30. Методы исследования крови. Лейкограмма.	ПК-2
31. Плазма и сыворотка крови. Форменные элементы крови и их функции. Понятие об эритроэне. Физиология кроветворения	ОПК-2
32. Свертывающая и противосвертывающая системы крови и их значение	ОПК-2
33. Защитная функция крови и лимфатической системы. Современные данные о клеточном и гуморальном иммунитете	ОПК-2
34. Дыхательная функция крови и роль эритроцитов в ее осуществлении. Кислородная емкость крови, кривая диссоциации оксигемоглобина и ее анализ. Транспорт кислорода	ОПК-2
35. Группа крови и резус-фактор. Теория и практика переливания крови	ПК-2
33. Перенос углекислоты кровью в процессе дыхания. рН крови и ее щелочный резерв. Значение буферных систем крови	ОПК-2
34. Дыхание как физиологический и биохимический процесс и его значение. Методы изучения дыхания. Дыхательные объемы.	ПК-2
35. Внешнее дыхание. Дыхательный цикл. Механизм дыхательных движений. Условия обмена газов между воздухом и кровью. Напряжение газов в крови и тканях.	ОПК-2
36. Эффекторные нервы и мышечные системы, обеспечивающие вдох и выдох.	ОПК-2

Регуляция ритма и силы дыхательных движений. Рефлексы, управляющие дыханием.	
37. Сердечный цикл. Систола и диастола. Соотношение фаз сердечного цикла во времени.	ОПК-2
38. Общие свойства сердечной мышцы. Рефрактерный период сердечной мышцы и его особенности. Потенциал действия кардиомиоцитов и проводящей системы сердца.	ОПК-2
39. Регуляция деятельности сердца. Функциональная роль экстракардиальных нервов в регуляции сердца. Гормональная регуляция сердечно-сосудистой системы.	ОПК-2
40. Электрокардиограмма, и ее компоненты. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца.	ПК-2
41. Моча, ее состав и свойства. Первичная и вторичная моча. Рефлекторно-гуморальная регуляция мочеобразования.	ОПК-2
42. Классификация процессов пищеварения. Регуляция процессов пищеварения	ОПК-2
43. Переваривание в желудке. Фазы желудочной секреции. Регуляция секреторной деятельности желудка	ОПК-2
45. Поджелудочная железа и ферменты панкреатического сока. Состав желчи и ее значение в пищеварении. Регуляция поступления желчи в кишечник.	ОПК-2
46. Всасывание в ЖКТ	ОПК-2
47. Обмен жиров, белков и углеводов	ОПК-2
48. Превращение энергии и общий обмен веществ. Методы исследования обмена веществ	ПК-2

Тестовые задания для оценки знаний компетенций ОПК-2, ПК-2 (примеры)

- Ион, который имеет преимущественное значение в формировании потенциала покоя: (ОПК-2)
 - натрия
 - калия
 - кальция
 - хлора
- Калий-натриевый насос служит для: (ОПК-2)
 - активного транспорта ионов K и Na через клеточную мембрану
 - диффузии ионов K и Na через клеточную мембрану
 - поддержания постоянства pH тканевой жидкости
 - деполяризации клеточной мембраны
- При наложении к поверхности клетки анода происходит (ПК-2)
 - деполяризация
 - гиперполяризация
 - аккомодация
 - нет изменений
- Единица измерения потенциала действия: (ПК-2)
 - Ампер
 - Ом
 - Вольт
 - Ньютон
- Высший отдел мозгового ствола у человека: (ОПК-2)
 - мозжечок
 - подкорковые ядра
 - кора больших полушарий
 - таламус
- Самая низкая степень возбудимости нейрона в области: (ОПК-2)
 - Аксонального холмика
 - аксона
 - дендрита

d. сомы

Вопросы коллоквиумов для оценки знать и уметь компетенции ОПК-2, ПК-2:

Коллоквиум 1

1. Типы возбудимых клеток. Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Функциональное значение белковых и липидных компонентов мембран (ОПК-2).
2. Ионные каналы. Хемовозбудимые и электровозбудимые ионные каналы (ОПК-2).
3. Происхождение потенциала покоя возбудимой клетки. Соотношение основных потенциалобразующих ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости. Формула Нернста (ОПК-2).
4. Потенциал действия. Фазы потенциала. Ионные механизмы возникновения потенциала (ОПК-2).
5. Критический уровень деполяризации мембраны. Различие локального ответа и потенциала действия (ПК-2).
6. Зависимость пороговой силы раздражения от его длительности. Понятие аккомодации (ОПК-2).
7. Полярный закон раздражения Пфлюгера. Кат- и анэлектротон. Катодическая депрессия Вериге. Пассивные и активные изменения мембранного потенциала (ОПК-2).
8. Изменение возбудимости при возбуждении. Физиологическое значение рефрактерной фазы возбуждения. Понятие лабильности (ПК-2).
9. Механизмы проведения возбуждения вдоль мышечных и нервных волокон. Зависимость скорости проведения возбуждения от диаметра волокна и сопротивления мембраны (ПК-2).
10. Типы нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах. Роль перехватов Ранвье (ОПК-2).
11. Поперечнополосатые мышцы. Основные функции, строение. Физиологический механизм мышечного сокращения. Роль белковых компонентов в сокращении миофибриллы. Понятие триады миофибриллы (ОПК-2).
12. Энергетика мышечного сокращения. Роль АТФ. Работа и сила мышц и миелинизированного нервного волокна в проведении нервного импульса (ОПК-2).
13. Изометрическое и изотоническое сокращение. Одиночное сокращение, тетанус (ПК-2).
14. Понятие о нейромоторной единице. Классификация моторных единиц (ОПК-2).
15. Функции гладких мышц. Физиологические особенности гладких мышц. Характеристики сократительной активности гладких мышц (ОПК-2).
16. Строение нейрона. Основные функции структурных элементов нейрона (ОПК-2).
17. Электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия (ОПК-2).
18. Передача возбуждения с нерва на скелетную мышцу как пример функционирования химического синапса (ПК-2).
19. Постсинаптический потенциал, его отличия от потенциала действия (ОПК-2).
20. Нарушение нервно-мышечной передачи при утомлении (ПК-2).
21. Отличия центральных синапсов от нервно-мышечных. Необходимость суммации постсинаптических потенциалов для генерации потенциала действия (ОПК-2).
22. Медиаторы нервных клеток: ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, ГАМК, глутамат, глицин и др. (ОПК-2).
23. Пресинаптическое и постсинаптическое торможение (ОПК-2).
24. Взаимодействие нейронов в нервных центрах. Суммация. Облегчение, окклюзия. Дивергенция и конвергенция нервных импульсов (ПК-2).

Коллоквиум 2

1. Рефлекторная деятельность нервной системы. Понятие рефлекса. Виды рефлексов. Рефлекторная дуга. Нервные центры (ПК-2).
2. Моно- и полисинаптические рефлексы. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса (ПК-2).
3. Спинной мозг. Его структурно-функциональная организация (ОПК-2).
4. Рефлексы спинного мозга (ОПК-2).
5. Проводниковые функции спинного мозга. Восходящие системы. Нисходящие системы (ОПК-2).
6. Строение и основные функции заднего мозга (ОПК-2).
7. Строение и основные функции мозжечка (ОПК-2).
8. Строение и функциональная роль таламуса и гипоталамуса (ОПК-2).
9. Строение и основные функции подкорковых ядер (ОПК-2).
10. Строение и основные функции древней и старой коры (ОПК-2).
11. Строение и основные функции новой коры (ОПК-2).
12. Общий план строения вегетативной нервной системы (ОПК-2).
13. Вегетативные ганглии (ОПК-2).
14. Влияние симпатической и парасимпатической нервной системы на функции внутренних органов (ПК-2).
15. Спинальные и стволовые центры вегетативной нервной системы (ОПК-2).
16. Роль гипоталамуса, лимбической системы и коры в регуляции вегетативных функций (ОПК-2).
17. Понятие эндокринной системы. Механизм действия гормонов, структура гормонов, их свойства (ОПК-2).
18. Структурная организация гипофиза. Эндокринная функция задней и промежуточной долей гипофиза. Регуляция секреции гормонов (ОПК-2).
19. Эндокринная функция передней доли гипофиза. Регуляция секреции (ОПК-2).
20. Роль гипоталамуса в эндокринной регуляции. Пути воздействия гипоталамуса на гипофиз (ОПК-2).
21. Гормоны щитовидной и околощитовидной желез. Регуляция секреции (ОПК-2).
22. Структурная организация и эндокринная функция поджелудочной железы. Регуляция секреции (ОПК-2).
23. Структурная организация надпочечников. Эндокринная функция мозгового вещества надпочечников. Регуляция секреции (ОПК-2).
24. Гормоны коры надпочечников. Регуляция секреции. (ОПК-2).
25. Эндокринная функция половых желез. Регуляция деятельности половых желез (ОПК-2).
26. Понятие тканевых гормонов (ОПК-2).

Коллоквиум 3

1. Кровь. Состав и функции крови (ПК-2).
2. Белки плазмы крови (ОПК-2).
3. Вязкость, осмотическое, онкотическое давления крови. pH крови и поддержание его постоянства (ОПК-2).
4. Кроветворение (ОПК-2).
5. Регуляция кроветворения (ОПК-2).
6. Эритроциты. Значение, строение, функции. Скорость оседания эритроцитов. Гемоглобин. Структура, функции, значение. Гемолиз (ПК-2).
7. Элементы белой крови, участвующие в иммунных реакциях организма. Роль этих элементов (ПК-2).
8. Процесс свертывания крови. Первичный и вторичный гемостаз (ОПК-2).
9. Регуляция свертывания крови (ОПК-2).
10. Противосвертывающие механизмы крови. Фибринолиз (ОПК-2).

11. Возникновение и проведение возбуждения в сердце. Мембранные механизмы (ПК-2).
12. Рефлекторный период миокарда, его роль (ОПК-2).
13. Электрокардиография, механизмы ее формирования (ПК-2).
14. Изменение ритма сердцебиения; нарушение ритма. Движение крови в сердце. Клапаны (ОПК-2).
15. Фазовый анализ сердечного цикла (ПК-2).
16. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности и дыхания (ОПК-2).
17. Взаимодействие между вентиляцией и кровообращением (ОПК-2).
18. Линейная скорость кровотока в артериях, капиллярах и венах. Формула Пуазейля (ПК-2).
19. Анализ кривой артериального давления (ПК-2).
20. Факторы, способствующие движению крови в венах (ОПК-2).

Коллоквиум 4

1. Дыхательный центр: структура, функции (ОПК-2)
2. Дыхательные мышцы (ОПК-2).
3. Хеморецепторы (ОПК-2).
4. Ирритантные рецепторы (ОПК-2).
5. Механорецепторы (ОПК-2).
6. Регуляция деятельности дыхательного центра (ОПК-2).
7. Классификация пищеварительных процессов (ОПК-2).
8. Принципы регуляции пищеварения (ПК-2).
9. Переваривание углеводов, углеводный обмен, регуляция (ОПК-2).
10. Переваривание белков (ПК-2).
11. Регуляция процессов переваривания белков в ЖКТ (ПК-2).
12. Обмен белков. Понятие азотистого баланса (ОПК-2).
13. Переваривание и всасывание жиров (ОПК-3).
14. Регуляция процессов переваривания жиров в ЖКТ (ОПК-1-2).
15. Обмен жиров, его регуляция (ОПК-2).
16. Секреторная функция желудка и двенадцатиперстной кишки (ПК-2).
17. Печень, функции желчи (ОПК-2).
18. Всасывание (ОПК-2).
19. Принципы определения обмена веществ (ОПК-2).
20. Основной обмен и правило поверхности (ПК-2).
21. Гормональная регуляция минерального обмена (ОПК-2).
22. Почки (ОПК-2).
23. Клубочковая фильтрация (ОПК-2).
24. Состав первичной мочи (ОПК-2).
25. Реабсорбция (ОПК-2).
26. Механизмы реабсорбции различных веществ (ОПК-2).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

1. Лабораторный практикум;
2. Ситуационные задачи

По лабораторному практикуму оформляются отчеты по лабораторным работам. Оформление отчетов включает: цель, задачи, объект исследования, краткое описание методики, результаты эксперимента, выводы по полученным результатам.

Лабораторный практикум.

№п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ
------	-----------	---------------------------------

	дисциплины	
1.	1	Вводное занятие. Техника приготовления нервно-мышечного препарата. Опыты Гальвани. Вторичный тетанус.
2.	2	Определение возбудимости нервной и мышечной ткани. Определение зависимости между силой одиночного раздражения и величиной ответной реакции ткани.
3	3	Получение различных видов мышечных сокращений одиночное сокращение, зубчатый и гладкий тетанус. Работа и сила мышц
4.	4	Определение оптимума и пессимума частоты раздражения. Локализация утомления в нервно-мышечном препарате. Доказательство закона функциональной целостности нерва.
5.	5	Определение зависимости времени и амплитуды рефлекса от силы раздражения. Исследование явления суммации возбуждений в нервных центрах. Исследование явления иррадиации в ЦНС. Исследование рецептивных полей спинальных рефлексов. Анализ рефлекторной дуги соматического рефлекса. Исследование природы спинального тонуса. Исследование рефлексов у человека.
6.	6	Подсчет эритроцитов крови. Определение гемоглобина методом Сали. Подсчет лейкоцитов крови. Лейкоцитарная формула. Группы крови. Резус-фактор.
6.	7	Регистрация сердечных сокращений. Экстрасистола. Опыт Станиуса. Опыт Вальтера. Электрокардиография. Измерение артериального давления.
7.	8	Спирометрия. Модель Дондерса.
8.	9	Расчет основного обмена по таблицам. Составление пищевого рациона. Переваривание белка желудочным соком.
9	10	Физиология зрения и слуха. Определение порогов слуховой возбудимости с помощью генераторов слуховых частот. Определение астигматизма, слепого пятна, остроты зрения.

Ситуационные задачи (примеры).

1. Как изменится мембранный потенциал нервного волокна, если закрыть натриевые каналы? (ОПК-2)

Мембранный потенциал увеличится (гиперполяризация), так как калиевый ток теперь не будет уменьшаться за счет противоположного тока натрия, как было до опыта.

2. Фазы потенциала действия (ПД): быстрая деполяризация и реполяризация возникают вследствие движения ионов натрия и калия вдоль концентрационных градиентов и не требуют непосредственной затраты энергии. В эксперименте на нервное волокно, находящееся в установке, обеспечивающей его длительную жизнедеятельность, подействовали убаином – веществом, подавляющим активность АТФ-азы. Изменится ли с течением времени передача ПД по обработанному убаином нервному волокну? (ПК-2)

Потенциал покоя (МП) и потенциалы действия (ПД) возбудимых клеток обусловлены разной концентрацией ионов, в первую очередь, калия и натрия, снаружи и внутри клетки. Разносить концентраций ионов поддерживается благодаря калиево-натриевому насосу, работа которого является энергозависимой и требует АТФ-азной активности. Следовательно, ингибирование АТФ-азы приведет к выравниванию

концентраций калия и натрия снаружи и внутри клетки, исчезновению МП и полной невозможности передачи ПД.

3. Произойдет ли возбуждение нейрона, если к нему по нескольким аксонам одновременно подавать подпороговые стимулы? Почему? (ПК-2)

Возбуждение произойдет, т.к. при одномоментном подпороговом возбуждении нескольких синапсов на постсинаптической мембране произойдет суммация подпороговых квантов медиатора (пространственная суммация).

4. Гипогликемия более опасна для организма, чем гипергликемия. Какое косвенное подтверждение этому можно привести, посмотрев на список гормонов, регулирующих содержание сахара в крови? (ОПК-2)

В организме, как и в технике, наиболее важные механизмы дублируются. В этом плане и следует оценить то, что известен только один гормон, снижающий уровень сахара (инсулин) и семь гормонов, повышающих этот уровень.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Физиология человека: учеб. для студентов мед. вузов./Покровский В. М., Коротько Г. Ф., Авдеев С. Н., Айсанов З. Р., Водолажская М. Г., [и др.]. - М.: Медицина, 2007. - 656 с., [2] л. ил. (76 экз. в библиотеке ННГУ)

2. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014 Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428610.html>

3. Ошевенский Л.В., Дерюгина А.В., Крылова Е.В., Таламанова М.Н., Бесчастнова Е.С. "Физиология нервов и мышц. Физиология ЦНС". Электронное методическое пособие. Зарегистрировано в ФЭОР ННГУ 29.06.17. Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/Oshevensky.doc.

4. Ошевенский Л.В., Таламанова М.Н., Крылов В.Н. Электрофизиология. Методы исследования. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Зарегистрировано в ФЭОР ННГУ 29.06.17. Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/electrophis.rtf.

б) дополнительная литература:

1. Хомутов А.Е. Физиология высшей нервной деятельности: Учебник для студентов биологических вузов. Зарегистрировано в ФЭОР ННГУ 22.04.15. Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/WND.doc.

2. Хомутов А.Е. Физиология центральной нервной системы: Учебник для студентов биологических вузов. Зарегистрировано в ФЭОР ННГУ 22.04.15. Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/fisiologia_zns.doc.

3. Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] / Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Киселев И.И. Под ред. К.В. Судакова. - М. : ГЭО-ТАР-Медиа, 2009. Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413944.html>.

4. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько - 3-е изд. - М. : Медицина, 2011. Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785225100087.html>.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронные библиотеки (Znanium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
2. Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
3. Научные базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
4. Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
5. DOAJ-Direktory of Open Access Journals

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)), обеспечивающее тематические иллюстрации. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лаборатория практикума по физиологии укомплектована доской, учебной мебелью, переносным мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук), мойкой, электрокимиографами - 4 шт., электростимуляторами – 4 шт., усилителем биопотенциалов, динамометром медицинским электронным ручным, спирометром сухим портативным СПП, микроскопами ЛОМО-Микмед-1 – 6 шт., счетчиками лейкоцитарной формулы крови – 6 шт., электрокардиографом ЭК1Т – 03 М, электрокардиографом 1 канальным Аксион, тонометрами – 4 шт., вилчковыми электродами, инструментами для препарирования, лабораторной посудой, вертикальными миографами, рычажками Энгельмана, полярными переключателями, штативом с зажимом, спектрофотометром СФ-2000, фотометром фотоэлектрическим, экспресс-анализатором частоты пульса Олимп.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 06.03.01 «Биология» профиль «Физиология»

Авторы _____ д.б.н., зав каф. физиологии и анатомии Дерюгина А.В.
(подпись)

Рецензент _____ к.б.н., доц. каф. мол.биол. и иммунол. Кравченко Г.А.
(подпись)

Зав. каф. физиологии и анатомии _____ д.б.н., доц. Дерюгина А.В.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол №3.