

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  
решением президиума  
Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«20» апреля 2021 г. № 1

**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

**Биомедицина**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

**Очно-заочная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2021

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физиология человека и животных» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины, модули» ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», является обязательной для освоения студентами очно-заочной формы обучения на четвертом году обучения в 7 семестре.

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 компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
КОМПЕТЕНЦИЯ (ОПК-1) Демонстрирует базовые представления о разнообразии, особенностях строения, функционирования и эволюционного развития биологических систем разных уровней организации жизни:	
ОПК-1-2 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем <i>Этап освоения компетенции – базовый</i>	<i>З1 (ОПК-1-2): Знать</i> структурную и функциональную организацию биологических объектов <i>У1 (ОПК-1-2): Уметь</i> применять знания структурной и функциональной организации различных органов и систем для анализа практических результатов состояния гомеостаза организма <i>В1 (ОПК-1-2): Владеть</i> навыками и методами анализа и оценки состояния организма человека и животных
ОПК-3 способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой  <i>Этап освоения компетенции – базовый</i>	<i>З2 (ОПК-3): Знать</i> правила работы с использованием современного экспериментального оборудования и правила работы с экспериментальными животными <i>У2 (ОПК-3): Уметь</i> пользоваться инструкцией при использовании современной аппаратуры при работе с оборудованием для проведения физиологических исследований <i>В2 (ОПК-3): Владеть</i> навыками работы с современным оборудованием для проведения физиологических исследований

## 3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 74 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часа занятия лекционного типа, 36 часа занятия лабораторного типа, 2 час контроль самостоятельной работы), 106 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (включая 36 часов подготовки к экзамену).

### Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающихся
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них			Всего	
Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа				
Тема 1 Предмет и задачи физиологии. Основные представления о физиологических процессах.	10	2		2	4	6
Тема 2 Физиология возбудимых тканей	22	6		6	12	10
Тема 3 Физиология мышечного сокращения	16	4		4	8	8
Тема 4 Общая физиология центральной нервной системы	16	4		4	8	8
Тема 5 Нервная и гормональная регуляция вегетативных функций	17	4		4	8	9
Тема 6 Физиология системы крови. Кровообращение	22	6		6	12	10
Тема 7 Физиология дыхания	22	6		6	12	10
Тема 8 Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме	17	4		4	8	9
В т.ч. текущий контроль	2					
<b>Промежуточная аттестация – экзамен 36 часов</b>						

#### 4. Образовательные технологии

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 и семинаров).

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.

В рамках занятий лабораторного типа проходят лабораторные работы и семинары для успешного усвоения компетенции курса. По итогам прохождения занятий лабораторного типа оценивается умение и владение материалом курса Физиология человека и животных.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

Для достижения планируемых результатов обучения используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные технологии: *информационные лекции, семинары* (эвристическая беседа преподавателя и студентов), *лабораторные занятия* (освоение конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму).

2. Информационно-коммуникационные технологии: *лекции-визуализации, беседы, различные формы самостоятельной работы студентов* (самостоятельное изучение литературы, составление опорных конспектов для устного опроса, подготовка к семинару).

3. Интерактивные технологии: *дискуссии на семинарах*.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся** **Методические указания для обучающихся**

Самостоятельная работа направлена на изучение всех тем, рассмотренных в занятиях лекционного и семинарского 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 и семинарам 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.

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

1. Основные представления о регуляции физиологических функций. Возбудимые ткани. Свойства возбудимых тканей (ОПК-4)
2. Потенциал покоя (ПП). Роль ионов Na и K в их формировании ПП (ОПК-4)
3. Потенциал действия (ПД). Роль ионов Na и K в их формировании ПД (ОПК-4)
4. КУД нервной и мышечной ткани (ОПК-6)
5. Определение порогов нервной и мышечной тканей (ОПК-6)

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

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

Вопросы к устному опросу по теме «Физиология мышечного сокращения»

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

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 (ОПК-3).
2. Интеграция спинномозговых рефлексов (ОПК-3).
3. Вегетативная нервная система. Строение и физиологические свойства симпатической и парасимпатической нервной систем (ОПК-1-2).
4. Ганглии вегетативной нервной системы. Особенности передачи нервного импульса по вегетативным путям (ОПК-1-2).

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

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

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

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

9. Понятие о систолическом и минутном объеме сердца, частота сердцебиения. Пульс (ОПК-3).

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 (ОПК-3).
2. Спирометрия. Понятие о гипоксии, гипоксемии на асфиксии. Характеристика понятий о диспноэ, гиперпноэ и апноэ (ОПК-3).
3. Нервный аппарат, обеспечивающий ритмику дыхания. Дыхательный бульбарный центр в продолговатом мозгу. Пневмотаксический центр, его регуляторное значение (ОПК-2).
4. Участие рецепторов и афферентной системы легких в формировании ритма дыхания (ОПК-2).

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

1. Энергетическая оценка белков, углеводов и жиров (ОПК-3).
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 (ОПК-1-2).
3. Липиды, их классификация и физиологическая роль. Жиры, их энергетическое и пластическое значение в организме. Незаменимые жирные кислоты. Жировой обмен и пути его регуляции (ОПК-1-2)
4. Углеводы, их классификация и энергетическое значение в обмене. Уровень потребности организма в углеводах. Депо углеводов в печени. Гликоген, его природа и физиологическое значение (ОПК-1-2).
5. Регуляция углеводного обмена в организме (ОПК-1-2)
6. Минеральные компоненты питания и их физиологическое значение (ОПК-1-2).
7. Водный обмен. Суточная потребность в воде и ее зависимость от физиологического состояния организма. Регуляция водного обмена (ОПК-1-2).
8. Основной обмен и расход энергии в покое. Дыхательный коэффициент и его изменения в зависимости от состава пищи. Прямая и косвенная калориметрия (ОПК-3)
9. Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологическое обоснование норм питания (ОПК-3).

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

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

На семинарских занятиях (коллоквиумах) 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 семинарского занятия;
- 6) подготовить ответ по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

**6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),**

ОПК-2 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

*Этап освоения компетенции – базовый*

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
<i>З (ОПК-1-2)</i> Знать структурную и функциональную организацию биологических объектов	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полностью знания вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<i>У (ОПК-1-2)</i> Уметь применять знания структурной и функциональной организации различных органов и систем для анализа практически результатов состояния гомеостаза организма	Отсутствие 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

<i>В (ОПК-1-2)</i> <i>Владеть</i> навыками и методами анализа и оценки состояния организма человека и животных	Отсутствие владения материалом . Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

ОПК-3 способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

*Этап освоения компетенции – базовый*

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
<i>З (ОПК-3)</i> <i>Знать</i> правила работы с использованием современного экспериментального оборудования и правила работы с экспериментальными животными	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полностью знания вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<i>У (ОПК-3)</i> <i>Уметь</i> пользоваться инструкцией при использовании современной аппаратуры при работе с оборудованием	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществ	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все

ем для проведения физиологических исследований	е отказа обучающегося от ответа	Имели место грубые ошибки.	. Выполнены все задания но не в полном объеме.	все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	еннымнедочетами, выполнены все задания в полном объеме.	задания, в полном объеме без недочетов
<i>В (ОПК-3) Владеть навыками работы с современным оборудованием для проведения физиологических исследований</i>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

## 6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен проводится в устной форме. Устная часть экзамена заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Практическая часть экзамена предусматривает разбор практической ситуации.

### Шкала оценивания на экзамене

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент полностью освоил курс, включенный в лабораторные занятия (посещение всех лабораторных занятий, сдача всех отчетов, превосходная или отличная оценка на коллоквиумах) 100% выполнение контрольных экзаменационных заданий
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными недочетами. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент полностью освоил курс, включенный в лабораторные занятия (посещение всех лабораторных занятий, сдача всех отчетов, отличная оценка на

	коллоквиумах). Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются незначительные ошибки в определениях понятий, процессов и т.п. Студент полностью освоил курс, включенный в лабораторные занятия (посещение всех лабораторных занятий, сдача всех отчетов, отличная или хорошая оценка на коллоквиумах). Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются ошибки в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент полностью освоил курс, включенный в лабораторные занятия (посещение всех лабораторных занятий, сдача всех отчетов, хорошая оценка на коллоквиумах). Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
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. Студент посещал все лабораторные занятия, оформил отчеты и сдал коллоквиумы на удовлетворительно. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил часть лабораторных занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лабораторных занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

#### **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.

### 6.3 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости предусматривает систематический мониторинг качества получаемых студентами знаний и практических умений по всем разделам учебного плана, а также результатов самостоятельной работы над изучаемой дисциплиной

Промежуточная аттестация по результатам работы студента проходит в форме экзамена, который проводится в устной форме по утвержденным зав. кафедрой вопросам. При устной форме студенту предоставляется время на подготовку ответа - не менее 40 минут.

*Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:*

- устный опрос,
- устные ответы на коллоквиуме,
- тестирование

*Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания*

- лабораторные работы,
- ситуационные задачи

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

#### 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-3
2. Строение мембраны возбудимых клеток. Ионные каналы. Хемовозбудимые и электровозбудимые ионные каналы.	ОПК-1-2
3. Методы регистрации потенциала покоя и потенциала действия	ОПК-3
4. Регистрация биоэлектрических процессов. Опыты Гальвани и Маттеучи	ОПК-3
5. Потенциал покоя и мембранная теория происхождения биоэлектрических потенциалов	ОПК-1-2
6. Возникновение потенциала действия. Роль ионов Na и K в формировании потенциала действия. Локальный ответ. Следовые потенциалы.	ОПК-1-2
7. Условия возникновения возбуждения при электрическом раздражении; закон силы - длительности; реобаза и хроноксия; законы Пфлюгера; аккомодация	ОПК-1-2
8. Рефрактерный период. Законы проведения импульса по нерву. Составной характер потенциала действия нервного волокна и классификация нервных волокон	ОПК-1-2
9. Строение химического и электрического синапсов. Механизмы возникновения потенциала концевой пластинки.	ОПК-1-2
10. Возбуждение и торможение в центральной нервной системе. Механизмы возникновения ВПСЦ и ТПСЦ.	ОПК-1-2
11. Сокращение мышечного волокна. Потенциал кардиомиоцитов и клеток проводящей системы сердца.	ОПК-1-2
12. Методы регистрации мышечного сокращения. Одиночное сокращение. Зубчатый тетанус. Гладкий тетанус. Оптимум и пессимум.	ОПК-3
13. Рефлекторная концепция. Состав рефлекторной дуги на примере различных рефлексов. Особенности проведения возбуждения в рефлекторной дуге. Время рефлекса. Градация рефлекторного ответа	ОПК-3
14. Вегетативная нервная система. Строение и физиологические свойства симпатической и парасимпатической нервной систем: ганглии и особенности передачи нервного импульса по вегетативным путям.	ОПК-1-2
15. Общая организация спинного мозга. Проводящие пути и рефлексы спинного мозга. Моно- и полисинаптические рефлексы	ОПК-1-2
16. Продолговатый мозг. "Автоматические" центры: сосудодвигательный и дыхательный центры. Функции продолговатого мозга.	ОПК-1-2
17. Средний мозг. Участие в зрительных и слуховых рефлексах. Децеребрационная ригидность. Роль бульбарного и мезенцефального отделов ЦНС в организации позно-тонических рефлексов.	ОПК-1-2
18. Особенности строения коры мозжечка и ядер. Связи мозжечка с другими отделами мозга. Последствия удаления мозжечка. Механизм влияния на двигательные функции.	ОПК-1-2
19. Промежуточный мозг. Зрительный бугор. Ядерное строение таламуса. Пути прохождения афферентных импульсов. Таламо-кортикальные взаимоотношения	ОПК-1-2
20. Подбугровая область. Строение. Роль ядер гипоталамуса в регуляции вегетативных функций. Нейросекреторная функция гипоталамуса	ОПК-1-2
21. Лимбическая система мозга. Роль лимбических структур в интеграции вегетативных регуляций, эндокринных функций и эмоционального поведения	ОПК-1-2
22. Строение коры больших полушарий. Сенсорные области коры. Основные пути афферентных проекций. Ассоциативные области коры	ОПК-1-2
23. Электроэнцефалограмма.	ОПК-3
24. Общая характеристика желез внутренней секреции. Гормоны и их свойства. Методы исследования желез внутренней секреции.	ОПК-3
25. Эндокринная функция мозгового и коркового вещества надпочечника. Жизненно важное значение его гормонов (гидрокортизон, альдостерон и др.), их природа и физиологическое значение	ОПК-1-2
26. Гормоны щитовидной железы. Гипотиреозидизм и гипертиреозидизм. Паращитовидные железы и их роль в обеспечении кальциевого обмена	ОПК-1-2
26. Эндокринная функция поджелудочной железы	ОПК-1-2
27. Гипофиз - эндокринная функция передней доли гипофиза. Задняя доля гипофиза, ее гормоны. Меланофорный гормон промежуточной части гипофиза.	ОПК-1-2
28. Роль гипоталамуса в эндокринной регуляции. Пути воздействия гипоталамуса	ОПК-1-2

на гипофиз. Гипоталамус и релизинг-факторы (либерины и статины).	
29. Форменные элементы крови. Их строение и функции.	ОПК-1-2
30. Методы исследования крови. Лейкограмма.	ОПК-3
31. Плазма и сыворотка крови. Форменные элементы крови и их функции. Понятие об эритроэне. Физиология кроветворения	ОПК-1-2
32. Свертывающая и противосвертывающая системы крови и их значение	ОПК-1-2
33. Защитная функция крови и лимфатической системы. Современные данные о клеточном и гуморальном иммунитете	ОПК-1-2
34. Дыхательная функция крови и роль эритроцитов в ее осуществлении. Кислородная емкость крови, кривая диссоциации оксигемоглобина и ее анализ. Транспорт кислорода	ОПК-1-2
35. Группа крови и резус-фактор. Теория и практика переливания крови	ОПК-3
33. Перенос углекислоты кровью в процессе дыхания. рН крови и ее щелочный резерв. Значение буферных систем крови	ОПК-1-2
34. Дыхание как физиологический и биохимический процесс и его значение. Методы изучения дыхания. Дыхательные объемы.	ОПК-3
35. Внешнее дыхание. Дыхательный цикл. Механизм дыхательных движений. Условия обмена газов между воздухом и кровью. Напряжение газов в крови и тканях.	ОПК-1-2
36. Эффекторные нервы и мышечные системы, обеспечивающие вдох и выдох. Регуляция ритма и силы дыхательных движений. Рефлексы, управляющие дыханием.	ОПК-1-2
37. Сердечный цикл. Систола и диастола. Соотношение фаз сердечного цикла во времени.	ОПК-1-2
38. Общие свойства сердечной мышцы. Рефрактерный период сердечной мышцы и его особенности. Потенциал действия кардиомиоцитов и проводящей системы сердца.	ОПК-1-2
39. Регуляция деятельности сердца. Функциональная роль экстракардиальных нервов в регуляции сердца. Гормональная регуляция сердечно-сосудистой системы.	ОПК-1-2
40. Электрокардиограмма, и ее компоненты. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца.	ОПК-3
41. Моча, ее состав и свойства. Первичная и вторичная моча. Рефлекторно-гуморальная регуляция мочеобразования.	ОПК-1-2
42. Классификация процессов пищеварения. Регуляция процессов пищеварения	ОПК-1-2
43. Переваривание в желудке. Фазы желудочной секреции. Регуляция секреторной деятельности желудка	ОПК-1-2
45. Поджелудочная железа и ферменты панкреатического сока. Состав желчи и ее значение в пищеварении. Регуляция поступления желчи в кишечник.	ОПК-1-2
46. Всасывание в ЖКТ	ОПК-1-2
47. Обмен жиров, белков и углеводов	ОПК-1-2
48. Превращение энергии и общий обмен веществ. Методы исследования обмена веществ	ОПК-3

### Тестовые задания для оценки знаний компетенций ОПК-1-2, ОПК-3 (примеры)

- Ион, который имеет преимущественное значение в формировании потенциала покоя: (ОПК-1-2)
  - натрия
  - калия
  - кальция
  - хлора
- Калий-натриевый насос служит для: (ОПК-1-2)
  - активного транспорта ионов  $K$  и  $Na$  через клеточную мембрану
  - диффузии ионов  $K$  и  $Na$  через клеточную мембрану
  - поддержания постоянства рН тканевой жидкости
  - деполяризации клеточной мембраны
- При наложении к поверхности клетки анода происходит (ОПК-3)
  - деполяризация

- b. гиперполяризация
- c. аккомодация
- d. нет изменений

**Вопросы коллоквиумов для оценки знаний и умений компетенции ОПК-1-2, ОПК-3:**

**Коллоквиум 1**

1. Типы возбудимых клеток. Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Функциональное значение белковых и липидных компонентов мембран (ОПК-1-2).
2. Ионные каналы. Хемовозбудимые и электровозбудимые ионные каналы (ОПК-1-2).
3. Происхождение потенциала покоя возбудимой клетки. Соотношение основных потенциалобразующих ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости. Формула Нернста (ОПК-1-2).
- 1-2. Потенциал действия. Фазы потенциала. Ионные механизмы возникновения потенциала (ОПК-1-2).
5. Критический уровень деполяризации мембраны. Различие локального ответа и потенциала действия (ОПК-3).

**Коллоквиум 2**

1. Рефлекторная деятельность нервной системы. Понятие рефлекса. Виды рефлексов. Рефлекторная дуга. Нервные центры (ОПК-1-2).
2. Моно- и полисинаптические рефлексы. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса (ОПК-3).
3. Спинной мозг. Его структурно-функциональная организация (ОПК-1-2).
- 1-2. Рефлексы спинного мозга (ОПК-1-2).
5. Проводниковые функции спинного мозга. Восходящие системы. Нисходящие системы (ОПК-1-2).

**Коллоквиум 3**

1. Кровь. Состав и функции крови (ОПК-3).
2. Белки плазмы крови (ОПК-1-2).
3. Вязкость, осмотическое, онкотическое давления крови. рН крови и поддержание его постоянства (ОПК-1-2).
4. Кроветворение (ОПК-1-2).
5. Регуляция кровотока (ОПК-3).

**Коллоквиум 4**

1. Дыхательный центр: структура, функции (ОПК-1-2)
2. Дыхательные мышцы (ОПК-3).
3. Хеморецепторы (ОПК-3) .
4. Ирритантные рецепторы (ОПК-3).
5. Механорецепторы (ОПК-1-2).

**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 дисциплины	Наименование лабораторных работ
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-1-2)

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? (ОПК-3)

Потенциал покоя (МП) и потенциалы действия (ПД) возбудимых клеток обусловлены разной концентрацией ионов, в первую очередь, калия и натрия, снаружи и внутри клетки. Разность 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? (ОПК-1-2)

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-1-2)

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.

### **6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.**

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

## **7. 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.

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. Ошевский 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/Oshevsky.doc](http://www.unn.ru/books/met_files/Oshevsky.doc).

4. Ошевский 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](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](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](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
6. PLOS-Publik Library of Science

**8. 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., вилочковыми 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 ВО ННГУ с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Общая биология».

Авторы \_\_\_\_\_ д.б.н., доц. Дерюгина А.В.  
(подпись)

Рецензент \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. кафедры молекулярной биологии и  
иммунологии Кравченко Г.А.  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.б.н., зав.кафедрой биохимии и физиологии,  
проф. Веселов А.П.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины.