

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт новых технологий и искусственного интеллекта  
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Н. Л. Королева  
«16» сентября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.21 Анатомия и физиология человека

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология и биотехнология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2024

**Автор программы:**

Кандидат биологических наук, доцент Малышева Елена Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 920).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	16
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	28
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	29

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

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

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	Имеет представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, строении и функционировании основных систем органов, передачи и переработки информации в организме человека. Самостоятельно находит информацию в области анатомии и физиологии человека, анализирует и использует ее в процессе научно-практической деятельности

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

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

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения
		Очная (семестр)
		2
1	Биохимия	+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Анатомия и физиология человека» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Анатомия и физиология человека» изучается в 4, 5 семестрах.

### 3.Объем и содержание дисциплины

#### 3.1.Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>396</b>
Контактная работа	168
Лекции (Лекции)	56
Лабораторные (Лаб. раб.)	112
Самостоятельная работа (СР)	192
Экзамен	36
Зачет	-

#### 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб . раб.	СР	
		О	О	О	
4 семестр					
1	Предмет, цели и задачи анатомии и физиологии. История изучения. Методы исследования	4	12	26	Выполнение практических и лабораторных работ.; Сообщение
2	Физиология возбудимых тканей и мышц	6	12	26	Выполнение практических и лабораторных работ.; Сообщение; Контрольная работа
3	Анатомия и физиология центральной нервной системы	8	12	30	Выполнение практических и лабораторных работ.; Сообщение
4	Анатомия и физиология анализаторов	6	12	26	Выполнение практических и лабораторных работ.; Контрольная работа
5 семестр					

5	Физиология крови	6	12	16	Выполнение практических и лабораторных работ.
6	Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы	6	12	16	Выполнение практических и лабораторных работ.
7	Анатомия дыхательной системы. Физиология дыхания	6	12	16	Выполнение практических и лабораторных работ.; Контрольная работа
8	Анатомия пищеварительной системы и физиология пищеварения	6	14	18	Выполнение практических и лабораторных работ.
9	Физиология иммунной системы	8	14	18	Выполнение практических и лабораторных работ.; Контрольная работа

### **Тема 1. Предмет, цели и задачи анатомии и физиологии. История изучения. Методы исследования (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Анатомия как наука о строении организма. Физиология как наука о жизнедеятельности организма. История развития анатомии и физиологии животных. Связь анатомии и физиологии с другими дисциплинами. Основные разделы физиологии: общая физиология, частная физиология, физиология труда и спорта. Предмет, задачи и методы физиологии.

#### **Лабораторные работы.**

- 1 Историческое становление анатомии и физиологии.
- 2 Современные проблемы физиологии.
- 3 Российские ученые-физиологи.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Физиология как наука о жизнедеятельности организма.
2. История развития физиологии животных.
3. Связь физиологии с другими дисциплинами.
4. Основные разделы физиологии: общая физиология, частная физиология, физиология труда и спорта.
5. Методы анатомии.
6. Методы физиологии.

### **Тема 2. Физиология возбудимых тканей и мышц (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Современные представления о строении и функции мембран. Механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану. Общая характеристика возбудимых тканей. Критерии оценки возбудимости. Хронаксия. Раздражители и их классификация.

Мембранно-ионная теория происхождения потенциала покоя. Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа). Фазовые изменения возбудимости при возбуждении. Функции нервов. Классификация, строение и проведение возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервам. Учение о параличе. Фазы паралича. Строение и функции скелетных мышц. Виды сокращения скелетных мышц.

Одиночное мышечное сокращение и его фазы. Суммация мышечных сокращений.

Регуляция силы сокращения скелетных мышц. Физиологические особенности гладких мышц. Строение, классификация, функции и механизм передачи информации через химический синапс. Особенности синаптической передачи. Механизм передачи возбуждения через электрический синапс. Отличия от химического. Физиология рецепторов. Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов.

### **Лабораторные работы.**

Практические занятия.

1. Современные представления о строении и функции мембран. Механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану.
2. Общая характеристика возбудимых тканей. Критерии оценки возбудимости. Хронаксия.
3. Раздражители и их классификация.
4. Мембранно-ионная теория происхождения потенциала покоя.
5. Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа).
6. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении.
7. Функции нервов.
8. Классификация, строение и проведение возбуждения по нервным волокнам.
9. Законы проведения возбуждения по нервам.
10. Учение о параличе. Фазы паралича.

Лабораторная работа 1. Приготовление нервно-мышечного препарата.

Лабораторная работа 2. Критерии оценки возбудимости. Хронаксия.

Лабораторная работа 3. Раздражители и их классификация.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Строение и функции скелетных мышц. Виды сокращения скелетных мышц.
2. Одиночное мышечное сокращение и его фазы. Суммация мышечных сокращений.
3. Регуляция силы сокращения скелетных мышц.
4. Физиологические особенности гладких мышц.
5. Строение, классификация, функции и механизм передачи информации через химический синапс.
6. Особенности синаптической передачи.
7. Механизм передачи возбуждения через электрический синапс. Отличия от химического.
8. Физиология рецепторов. Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов.

## **Тема 3. Анатомия и физиология центральной нервной системы (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Роль центральной нервной системы в приспособительной деятельности организма. Принцип нервного импульса. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС. Классификация и строение нейронов. Понятие об аксонном транспорте. Нейроглия и её функции.

История развития рефлекторной теории. Рефлекторная дуга соматического и вегетативного рефлексов. Пространственная и временная суммация в нервных центрах. Оклюзия и центральное облегчение. Явление последействия и тонус нервных центров.

Процесс торможения в ЦНС. Виды торможения в центральной нервной системе. Общие принципы координирующей деятельности ЦНС: дивергенция, конвергенция, принцип обратной связи. Принцип доминанты. Свойства доминантного очага. Спинной мозг в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций. Центры продолговатого мозга и моста, их участие в регуляции движений и саморегуляции вегетативных функций. Средний мозг. Роль стволовых двигательных центров в регуляции мышечного тонуса. Явление децеребрационной ригидности. Статические и статокINETические рефлексЫ ствола мозга. Мозжечок, его роль в регуляции двигательной активности. Участие мозжечка в регуляции вегетативных функций. Базальные ганглии в регуляции двигательной активности. Их роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов. Кора больших полушарий головного мозга. Её роль в формировании системной деятельности организма. Понятие о кортикализации функций в процессе эволюции ЦНС. Общая схема центральной регуляции вегетативных функций. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Их взаимоотношение. Понятие о вегетативном тонусе и балансе. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Вегетативные ганглии и низшие вегетативные центры в регуляции функций. Медиаторы вегетативной нервной системы. Гипоталамус, как высший подкорковый центр в регуляции вегетативных функций, интеграции соматического и вегетативного компонента адаптивных реакций. Его роль в формировании эмоций и мотиваций. Неокортекс и лимбическая система в обеспечении вегетативного ответа. Роль лимбической системы в формировании эмоций, мотиваций, организации памяти.

### **Лабораторные работы.**

Практические занятия.

- 1 Спинной мозг в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций.
  - 2 Центры продолговатого мозга и моста, их участие в регуляции движений и саморегуляции вегетативных функций.
  - 3 Средний мозг. Роль стволовых двигательных центров в регуляции мышечного тонуса. Явление децеребрационной ригидности.
  - 4 Статические и статокINETические рефлексЫ ствола мозга.
  - 5 Мозжечок, его роль в регуляции двигательной активности. Участие мозжечка в регуляции вегетативных функций.
  - 6 Базальные ганглии в регуляции двигательной активности. Их роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов.
  - 7 Кора больших полушарий головного мозга. Её роль в формировании системной деятельности организма. Понятие о кортикализации функций в процессе эволюции ЦНС.
  - 8 Общая схема центральной регуляции вегетативных функций. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Их взаимоотношение.
  - 9 Понятие о вегетативном тонусе и балансе. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.
  - 10 Вегетативные ганглии и низшие вегетативные центры в регуляции функций. Медиаторы вегетативной нервной системы.
  - 11 Гипоталамус, как высший подкорковый центр в регуляции вегетативных функций, интеграции соматического и вегетативного компонента адаптивных реакций. Его роль в формировании эмоций и мотиваций.
  - 12 Неокортекс и лимбическая система в обеспечении вегетативного ответа.
  - 13 Роль лимбической системы в формировании эмоций, мотиваций, организации памяти.
- Лабораторная работа 4. Анализ рефлекторной дуги. Измерение времени рефлекса по Тюрку.
- Лабораторная работа 5. Центральное торможение.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Роль центральной нервной системы в приспособительной деятельности организма. Принцип нервизма.

2. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС. Классификация и строение нейронов. Понятие об аксонном транспорте. Нейроглия и её функции.
3. История развития рефлекторной теории. Рефлекторная дуга соматического и вегетативного рефлексов.
4. Пространственная и временная суммация в нервных центрах.
5. Оклюзия и центральное облегчение. Явление последействия и тонус нервных центров.
6. Процесс торможения в ЦНС. Виды торможения в центральной нервной системе.
7. Общие принципы координирующей деятельности ЦНС: дивергенция, конвергенция, принцип обратной связи.
8. Принцип доминанты. Свойства доминантного очага.

#### **Тема 4. Анатомия и физиология анализаторов (ОПК-2)**

##### **Лекция.**

Восприятие и физиология сенсорных систем. Основные понятия физиологии сенсорных систем: рецептор, рецептивное поле, адекватный стимул, орган чувств, анализатор, сенсорная система. Общие принципы трансдукции и разнообразие рецепторов. Виды кодирования сенсорного сигнала в ЦНС. Организация обработки информации в ЦНС. Модальность и основные характеристики ощущений. Абсолютные и дифференциальные пороги.

Структура и функция анализатора. Многоуровневость анализаторных систем. Понятия уровня, нейронного слоя и проводящей части анализатора. Прямые афферентные пути и ассоциативные системы. Параллельные нейронные каналы, их множественность. Иерархический принцип построения анализаторов. Неспецифические влияния ретикулярной формации.

Восходящие пути анализатора. Корковый конец анализатора. Слои коры. Колончатая организация коры. Проекционные области коры. Вызванный потенциал мозга. Нисходящие влияния анализаторов. Двигательные компоненты анализаторов.

Органы чувств. Рецепторы. Рецепторный потенциал. Адаптация. Рецептивное поле нейронов. Латеральное торможение. Латеральное торможение в анализаторах. Роль возвратного торможения и афферентного коллатерального торможения в переработке сенсорных сигналов. Обратная афферентация. Нейрофизиология зрительной системы. Строение глаза. Сетчатка глаза. Палочки и колбочки. Биполярные клетки. Ганглиозные клетки. Механизм возбуждения зрительных рецепторов. Фоновый (темновой ток), выключается под действием света. Он (возбуждаются при свете) и Off (возбуждаются при затемнении)- нейроны. Анализ зрительных сигналов нейронами наружного коленчатого тела. Анализ зрительных стимулов нейронами коры больших полушарий. Обработка зрительной информации в ассоциативных полях коры.

Нейрофизиология слуха. Наружное, среднее и внутренне ухо. Полукружные каналы внутреннего уха. Улитка. Физиология восходящих путей и центров слуховой системы. Медиальное коленчатое тело. Частотно-пороговые характеристики нейронов слуховой системы. Слуховые отделы коры больших полушарий.

Нейрофизиология соматосенсорной системы. Кожа как сенсорная система.

Нейрофизиология хеморецепции. Нейрофизиология вкуса и обоняния.

##### **Лабораторные работы.**

Лабораторное занятие.

- 1 Нейрофизиология зрительной системы. Строение глаза.
- 2 Сетчатка глаза. Палочки и колбочки. Биполярные клетки. Ганглиозные клетки.
- 3 Механизм возбуждения зрительных рецепторов.
- 4 Анализ зрительных сигналов нейронами наружного коленчатого тела. Анализ зрительных стимулов нейронами коры больших полушарий. Обработка зрительной информации в ассоциативных полях коры.
- 5 Наружное, среднее и внутренне ухо. Полукружные каналы внутреннего уха. Улитка.
- 6 Физиология восходящих путей и центров слуховой системы. Медиальное коленчатое тело.
- 7 Частотно-пороговые характеристики нейронов слуховой системы. Слуховые отделы коры больших полушарий.

8 Нейрофизиология соматосенсорной системы. Кожа как сенсорная система.

9 Нейрофизиология хеморецепции.

10 Нейрофизиология вкуса и обоняния.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Основные понятия физиологии сенсорных систем: рецептор, рецептивное поле, адекватный стимул, орган чувств, анализатор, сенсорная система.
2. Общие принципы трансдукции и разнообразие рецепторов.
3. Виды кодирования сенсорного сигнала в ЦНС.
4. Организация обработки информации в ЦНС.
5. Модальность и основные характеристики ощущений. Абсолютные и дифференциальные пороги.
6. Структура и функция анализатора. Многоуровневость анализаторных систем. Понятия уровня, нейронного слоя и проводящей части анализатора.
7. Прямые афферентные пути и ассоциативные системы.
8. Параллельные нейронные каналы, их множественность.
9. Иерархический принцип построения анализаторов.
10. Восходящие пути анализатора.
11. Коровый конец анализатора. Слои коры. Колончатая организация коры. Проекционные области коры.
12. Вызванный потенциал мозга. Нисходящие влияния анализаторов. Двигательные компоненты анализаторов.
13. Рецепторы. Рецепторный потенциал. Адаптация. Рецептивное поле нейронов.
14. Латеральное торможение. Латеральное торможение в анализаторах.
15. Роль возвратного торможения и афферентного коллатерального торможения в переработке сенсорных сигналов. Обратная афферентация.

## **Тема 5. Физиология крови (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Понятие о системе крови. Основные функции крови. Состав и количество крови у человека. Кровь как часть внутренней среды организма. Плазма крови. Значение белков плазмы крови. Реакция крови. Ацидоз и алкалоз. Буферные системы крови. Строение, количество и функции эритроцитов. Гемолиз эритроцитов. Нервно-гуморальные механизмы регуляции эритропоэза. Гемоглобин, его виды, количество и соединения с газами. Лейкоциты, их виды, количество, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Функции отдельных групп лейкоцитов. Понятие об иммунитете. Иммунный ответ. Иммунитет как регуляторная система. Группы крови. Система АВО. Правила переливания крови. Кровозамещающие растворы. Система резус фактора. Резус конфликт матери и плода. Процесс свертывания крови и его значение. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови. Коагуляционный гемостаз. Механизмы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Роль сосудистой стенки и тромбоцитов в его осуществлении. Антисвертывающие механизмы крови. Система фибринолиза. Факторы, ускоряющие и замедляющие скорость свертывания крови. Тромбоциты, их строение, количество и функция.

### **Лабораторные работы.**

Практическое занятие.

1. Основные функции крови. Состав и количество крови у человека.
2. Плазма крови. Значение белков плазмы крови. Реакция крови.
3. Ацидоз и алкалоз. Буферные системы крови.
4. Строение, количество и функции эритроцитов. Гемолиз эритроцитов. Нервно-гуморальные механизмы регуляции эритропоэза.
5. Гемоглобин, его виды, количество и соединения с газами.

6. Лейкоциты, их виды, количество, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Функции отдельных групп лейкоцитов.
7. Антисвертывающие механизмы крови. Система фибринолиза.
8. Факторы, ускоряющие и замедляющие скорость свертывания крови.
9. Тромбоциты, их строение, количество и функция.

Лабораторная работа 10. Приготовление мазка крови. Подсчёт количества эритроцитов и лейкоцитов в крови.

Лабораторная работа 11. Определение скорости оседания эритроцитов. Определение групп крови.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Группы крови. Система АВО.
- 2 Правила переливания крови. Кровозамещающие растворы.
- 3 Система резус фактора. Резус конфликт матери и плода.
- 4 Процесс свертывания крови и его значение. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови.
- 5 Коагуляционный гемостаз. Механизмы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Роль сосудистой стенки и тромбоцитов в его осуществлении.

### **Тема 6. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Автоматия сердца. Особенности мембранного потенциала клеток водителей ритма. Сопряжение возбуждения и сокращения. Строение проводящей системы сердца. Скорость проведения возбуждения по сердцу. Нарушения проводимости. Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы. Цикл работы сердца и его фазы. Значение клапанов в движении крови по сердцу. Гетерометрическая и гомеометрическая саморегуляция сердца. Интракардиальные рефлексy. Экстракардиальные рефлексy сердца. Значение сосудистых рефлексогенных зон в регуляции деятельности сердца. Гуморальная регуляция сердца. Эндокринная функция сердца. Факторы, определяющие движение крови по сосудам. Объемная и линейная скорость кровотока. Линейная скорость движения крови в разных отделах сосудистого русла. Кровяное давление и его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, артериальное и венозное). Факторы, определяющие величину артериального давления. Морфо-функциональная характеристика основных компонентов микроциркуляторного русла. Особенности капиллярного кровотока. Транскапиллярный обмен и определяющие его факторы. Значение фильтрации и реабсорбции в обмене жидкостью между кровью и тканями. Особенности венозного кровотока. Вспомогательные факторы, обеспечивающие движение крови по венам. Миогенные, нервно-рефлекторные и нервно-гуморальные механизмы регуляции регионарного кровотока. Кратковременные, промежуточные и долговременные по времени действия механизмы в регуляции системной гемодинамики.

#### **Лабораторные работы.**

Практические занятия.

1. Автоматия сердца. Особенности мембранного потенциала клеток водителей ритма. Сопряжение возбуждения и сокращения.
2. Строение проводящей системы сердца. Скорость проведения возбуждения по сердцу. Нарушения проводимости.
3. Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы. Цикл работы сердца и его фазы.
4. Гетерометрическая и гомеометрическая саморегуляция сердца.
5. Интракардиальные рефлексy. Экстракардиальные рефлексy сердца.
6. Значение сосудистых рефлексогенных зон в регуляции деятельности сердца.
7. Гуморальная регуляция сердца. Эндокринная функция сердца.
8. Факторы, определяющие движение крови по сосудам.

9. Объемная и линейная скорость кровотока.
  10. Линейная скорость движения крови в разных отделах сосудистого русла.
  11. Кровяное давление и его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, артериальное и венозное).
  12. Факторы, определяющие величину артериального давления.
- Лабораторная работа 12. Анализ проводящей системы сердца.
- Лабораторная работа 13. Рефлексы сердца.
- Лабораторная работа 14. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Морфо-функциональная характеристика основных компонентов микроциркуляторного русла. Особенности капиллярного кровотока.
- 2 Транскапиллярный обмен и определяющие его факторы. Значение фильтрации и реабсорбции в обмене жидкостью между кровью и тканями.
- 3 Особенности венозного кровотока. Вспомогательные факторы, обеспечивающие движение крови по венам.
- 4 Миогенные, нервно-рефлекторные и нервно-гуморальные механизмы регуляции регионарного кровотока.
- 5 Кратковременные, промежуточные и долговременные по времени действия механизмы в регуляции системной гемодинамики.

## **Тема 7. Анатомия дыхательной системы. Физиология дыхания (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Значение дыхания для организма. Основные процессы дыхания. Респираторные и нереспираторные функции легких. Дыхательный цикл. Биомеханика внешнего дыхания. Силы эластического и неэластического сопротивлений легких и грудной клетки. Роль отрицательного давления в межплевральном пространстве. Значение процессов конвекции и диффузии в поддержании постоянства состава альвеолярного воздуха. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Факторы, определяющие его эффективность. Диффузионная способность легких. Отношения между кровотоком и вентиляцией в легких. Транспорт кислорода кровью. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина. Кислородная емкость крови. Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбоангидразы. Дыхание при физической нагрузке, повышенном и пониженном давлении. Защитные дыхательные рефлексы. Значение разных отделов ЦНС в регуляции дыхания. Механизм центрального дыхательного ритма. Влияние на частоту и глубину дыхания газового состава крови. Роль центральных и периферических хеморецепторов в регуляции дыхания. Значение рецепторов легких (растяжения, ирритантных, юктаальвеолярных) в регуляции дыхания. Механизм первого вдоха новорожденного.

### **Лабораторные работы.**

Практическое занятие.

1. Основные процессы дыхания.
2. Респираторные и нереспираторные функции легких.
3. Дыхательный цикл. Биомеханика внешнего дыхания.
4. Силы эластического и неэластического сопротивлений легких и грудной клетки.
5. Роль отрицательного давления в межплевральном пространстве.
6. Значение процессов конвекции и диффузии в поддержании постоянства состава альвеолярного воздуха.
7. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Факторы, определяющие его эффективность.
8. Диффузионная способность легких. Отношения между кровотоком и вентиляцией в легких.

9. Транспорт кислорода кровью. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина.

10. Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбоангидразы.

Лабораторная работа 15. Определение дыхательных объёмов.

Лабораторная работа 16. Анализ состояния дыхательной системы.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Дыхание при физической нагрузке, повышенном и пониженном давлении.
2. Защитные дыхательные рефлексы. Значение разных отделов ЦНС в регуляции дыхания.
3. Механизм центрального дыхательного ритма. Влияние на частоту и глубину дыхания газового состава крови.
4. Роль центральных и периферических хеморецепторов в регуляции дыхания. Значение рецепторов легких (растяжения, ирритантных, юктаальвеолярных) в регуляции дыхания.
5. Механизм первого вдоха новорожденного.

## **Тема 8. Анатомия пищеварительной системы и физиология пищеварения (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Физиологические механизмы формирования голода и насыщения. Пищевая мотивация. Сущность и значение пищеварения. Функции пищеварительного тракта. Типы пищеварения. Межпищеварительная (периодическая) активность желудочно-кишечного тракта. Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Секреторная деятельность желудка. Состав желудочного сока. Моторная функция желудка. Фазы желудочного сокоотделения. Анализ кривых желудочного сокоотделения. Состав и значение поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения. Печень и её функции. Состав и свойства желчи. Функции желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Физиологическая роль надэпителиального слоя слизи. Защитные и агрессивные факторы желудочного сока. Полостное и пристеночное пищеварение. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.

Моторная функция тонкой кишки, виды движений. Регуляция моторной функции кишечника.

Витамины, физиологическая роль основных групп витаминов. Гипо- и авитаминозы. Калорическая ценность разных питательных веществ. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент. Основной и валовый обмен энергии. Обмен углеводов. Функциональная система поддержания уровня глюкозы в крови. Обмен белков. Полноценное и неполноценное белковое питание. Азотистое равновесие, положительный и отрицательный баланс азота. Регуляция обмена белка. Обмен жиров и его регуляция. Физиологическая роль воды в организме. Регуляция водного обмена.

### **Лабораторные работы.**

Практическое занятие.

1. Физиологические механизмы формирования голода и насыщения. Пищевая мотивация.
2. Сущность и значение пищеварения. Функции пищеварительного тракта.
3. Типы пищеварения. Межпищеварительная (периодическая) активность желудочно-кишечного тракта.
4. Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи.
5. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.
6. Пищеварение в желудке. Секреторная деятельность желудка. Состав желудочного сока.
7. Моторная функция желудка.
8. Фазы желудочного сокоотделения. Анализ кривых желудочного сокоотделения.
9. Состав и значение поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения.
10. Печень и её функции. Состав и свойства желчи. Функции желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.

11. Физиологическая роль надэпителиального слоя слизи. Защитные и агрессивные факторы желудочного сока.
  12. Полостное и пристеночное пищеварение.
  13. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте.
  14. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
  15. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.
  16. Моторная функция тонкой кишки, виды движений. Регуляция моторной функции кишечника.
- Лабораторная работа 17. Ферментативные свойства слюны. Исследование ферментативного действия желудочного сока.
- Лабораторная работа 18. Гуморальная регуляция моторной функции кишечника.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Витамины, физиологическая роль основных групп витаминов. Гипо- и авитаминозы.
- 2 Калорическая ценность разных питательных веществ. Прямая и непрямая калориметрия.
- 3 Дыхательный коэффициент. Основной и валовый обмен энергии.
- 4 Обмен углеводов. Функциональная система поддержания уровня глюкозы в крови.
- 5 Обмен белков. Полноценное и неполноценное белковое питание. Азотистое равновесие, положительный и отрицательный баланс азота. Регуляция обмена белка.
- 6 Обмен жиров и его регуляция.
- 7 Физиологическая роль воды в организме. Регуляция водного обмена.

## **Тема 9. Физиология иммунной системы (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Иммунитет. Иммунология. Доиммунные биологические механизмы резистентности к инфекциям. Система комплемента. Классический и альтернативный пути, терминальные компоненты. Структура и биологические свойства C1q. Активация и инактивация C4 и C2. C3- и C5-конвертазы. Активация альтернативного пути и петля усиления. Сайты связывания компонентов комплемента с молекулами АТ. Каскад терминальных компонентов и механизм лизиса мишеней. Биологические эффекты побочных продуктов активации комплемента. Белки острой фазы. Фагоцитоз. Интерфероны. Лизоцим. Эволюция иммунных механизмов.

Антигены и их классификация. Антигенность и иммуногенность. Понятие эпитопа (антигенной детерминанты). Конформационно-зависимые антигены, Гаптены и носители. Опыты К.Ландштейнера по специфичности взаимодействия антиген-антитело (АГ-АТ). Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены.

Антитела. Структура молекул антител (на примере IgG). Основные протеолитические фрагменты антител (Fab, F(ab')<sub>2</sub>, Fc, pFc'). Шарнирный участок молекулы антител. Доменная структура АТ. Структурное разнообразие иммуноглобулинов: изотипы (классы, подклассы, типы, подтипы, подгруппы), аллотипы, идиотипы и их локализация и механизм возникновения. Идиотоп и паратоп. Структура паратопа и гипервариабельные участки. Специфичность антител как популяционная характеристика. Перекрестно-реагирующие и гетероклитические АТ. Синтез АТ в клетках: сборка легких и тяжелых цепей на полисомах, гликозилирование) и другие посттранскрипционные изменения в аппарате Гольджи. Секреция АТ разных классов. Обзор классов иммуноглобулинов (G, A, M, D, E): структура, подклассы тяжелых цепей и молекулярная масса, концентрация в крови, перенос через плаценту, взаимодействие с комплементом и клеточными рецепторами. Секреторные антитела. Эволюция генов иммуноглобулинов.

Возникновение разнообразия антител. Работы В. Дрейера, Дж. Беннета и С. Тонегавы. Организация генов легких  $\kappa$ - и  $\lambda$ -цепей иммуноглобулинов мыши. Организация генов тяжелых цепей иммуноглобулинов мыши и человека. Механизмы генетической рекомбинации в легких и тяжелых цепях. Оценка числа возможных специфичностей АТ.

Механизмы взаимодействия АГ-АТ. Аффинность и авидность. Кривая Гейдельбергера. Феномен Даниша. Биологическое значение аффинности.

Тимус, его эмбриогенез и гистологическая организация. Кортикальное и мозговое вещество тимических долек. Клеточный состав тимического эпителия в корковом и мозговом веществах. Тельца Гассальи и их возможная роль. Гематотимический барьер. Особенности васкуляризации, иннервации и лимфообращения в тимусе. Возрастная инволюция и акцидентальная трансформация тимуса. Антиген-независимая дифференцировка Т-лимфоцитов. Маркеры CD-2, CD-3, CD-4, CD-8 как члены иммуноглобулинового суперсемейства. Значение этих маркеров в процессе дифференцировки и функционирования Т-клеток. Понятие об антиген-зависимой дифференцировке Т-лимфоцитов. Роль апоптоза в дифференцировке Т-лимфоцитов. Большие гранулярные лимфоциты и их участие в НК-клеточных реакциях.

Красный костный мозг, его эмбриогенез и гистологическая организация. Роль кроветворного микроокружения в процессе гемопоэза. Современные концепции ранних этапов лимфопоэза. Фабрициева сумка птиц. Антигеннезависимая дифференцировка В-лимфоцитов. Этапы пре-В-клетки и экспрессия антигенов II класса главного комплекса гистосовместимости. Антигены и маркеры В-лимфоцитов. Понятие об антиген-зависимом этапе дифференцировки В-лимфоцитов. Плазматические клетки. Переключение классов синтезируемых антител, его механизмы, роль иммуномедиаторов и биологическое значение.

Инкапсулированные периферические лимфоидные органы. Иммуногистологическая характеристика лимфатических узлов, их зоны, клеточная локализация, особенности крово- и лимфообращения, иннервация. Первичные и вторичные В-клеточные фолликулы. Иммуногистологическая характеристика селезенки. Красная и белая пульпы. Локализация Т- и В-зависимых зон, их взаимосвязь с сосудами селезенки. Гемолимфатические узлы по ходу сосудов.

Лишенные капсулы периферические лимфоидные органы. лимфоидная ткань, ассоциированная с кишечником (Пейеровы бляшки), ее организация и физиологическая характеристика. Роль пейеровых бляшек в регуляции микрофлоры кишечника. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками, по ходу воздухоносных и мочеполовых путей. Окологлоточное лимфоидное кольцо Пирогова. Возможность взаимодействия иммунокомпетентных клеток и эпителия слизистых. М-клетки. Иммунологические реакции на слизистых оболочках и их физиологическая роль в норме и при патологии.

Циркуляция иммунокомпетентных клеток между центральными и периферическими органами. Роль венул с высоким эндотелием и адгезионных молекул. Основные семейства адгезионных молекул и их роль во взаимодействии иммунокомпетентных клеток между собой и с клетками эндотелия.

Иммунное распознавание. Т-клеточные рецепторы. Главный комплекс гистосовместимости. Взаимодействие антител с антигенами. Иммунные комплексы. Клеточный иммунный ответ. Толерантность. Механизмы защиты от аутореактивности. Индукция толерантности. Идиотипы, антиидиотпы и их взаимодействие.

### **Лабораторные работы.**

Лабораторное занятие.

1. Гранулоциты периферической крови позвоночных как пример клеток со специальными функциями. Базофилы и тучные клетки; строение и свойства, характеристика их рецепторов и биологически активных веществ, Условия дегрануляции базофилов и тучных клеток, их физиологическая роль в норме и при патологии. Возможные пути дифференцировки базофилов и тучных клеток, Характеристика эозинофилов, их функции в защитных реакциях и этапы дифференцировки.
2. Нейтрофилы: морфология и дифференцировка. Гранулы и ферменты нейтрофилов. Проявления реактивности нейтрофилов (кислородный взрыв, фагоцитоз, секреторная дегрануляция, биоцидность и др.). Биохимические основы кислородного взрыва. Миелопероксидаза. Дефенсины и их биологическая роль. Изменение реактивности нейтрофилов по ходу дифференцировки.
3. Процесс воспаления и его этапы: 1. повреждение; 2. ответная реакция (двухфазная сосудистая реакция, адгезия тромбоцитов и нейтрофилов к эндотелию сосудов, миграция клеток из сосуда в ткани, фагоцитоз); 3. репарация. Организация рыхлой соединительной ткани как главного места развития воспалительной реакции. Фибронектин и его роль в воспалительном процессе и организации межклеточного вещества. Характерные признаки воспалительной реакции. Кооперация клеток в очаге воспаления. Медиаторы воспаления. Белки острой фазы воспаления и их роль в воспалении и иммуногенезе. Лизоцим, трансферрин, лактоферрин. Роль NO.

4. Взаимодействие неспецифических защитных и иммунных реакций. Роль иммуномедиаторов и белков острой фазы воспаления в этом взаимодействии. Роль ЦНС, эндокринной системы и печени в развитии и регуляции воспалительных реакций.

#### Задания для самостоятельной работы.

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Гиперчувствительность и ее типы.
2. Гиперчувствительность немедленного типа (аллергия).
3. Классификация аллергенов. Модели развития аллергических реакций, роль иммуномедиаторов.
4. Лейкотриены и кинин-калликреиновая система в развитии аллергии.
5. Анафилаксия и атопия. Типы аллергических реакций по Джеллу и Кумбсу.
6. Гиперчувствительность замедленного типа, роль Т-х и макрофагов.
7. Механизмы формирования гранулемы.
8. Иммуномедиаторные реакции при хроническом воспалении.
9. Трансплантационный иммунитет как пример гиперчувствительности замедленного типа, его законы по Дж.Снеллу.
10. Виды трансплантатов. Реакция "трансплантат против хозяина".

#### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

##### 4.1. Распределение баллов:

##### 4 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет, цели и задачи анатомии и физиологии. История изучения. Методы исследования	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.
		Сообщение	10	Сообщение оценивается следующим образом: 10 баллов – студент рассказывает сообщение устно, опираясь на презентацию, отвечает на все вопросы. 5 балла - студент рассказывает подготовленное сообщение, отвечает на все вопросы. 1 балл – студент хорошо докладывает сообщение, но на вопросы не отвечает. Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.

2.	Физиология возбудимых тканей и мышц	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	<p>Каждая работа оценивается по следующим критериям:</p> <p>5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы.</p> <p>1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы.</p> <p>Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.</p>
		Сообщение	10	<p>Сообщение оценивается следующим образом:</p> <p>10 баллов – студент рассказывает сообщение устно, опираясь на презентацию, отвечает на все вопросы.</p> <p>5 балла - студент рассказывает подготовленное сообщение, отвечает на все вопросы.</p> <p>1 балл – студент хорошо докладывает сообщение, но на вопросы не отвечает.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	<p>9-10 баллов - полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</p> <p>7-8 баллов - студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки "отлично", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого</p> <p>5-6 баллов - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</p> <p>0-4 балла - студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</p>
3.	Анатомия и физиология центральной нервной системы	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	<p>Каждая работа оценивается по следующим критериям:</p> <p>5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы.</p> <p>1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы.</p> <p>Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.</p>

		Сообщение	10	Сообщение оценивается следующим образом: 10 баллов – студент рассказывает сообщение устно, опираясь на презентацию, отвечает на все вопросы. 5 балла - студент рассказывает подготовленное сообщение, отвечает на все вопросы. 1 балл – студент хорошо докладывает сообщение, но на вопросы не отвечает. Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
4.	Анатомия и физиология анализаторов	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	9-10 баллов - полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка 7-8 баллов - студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки "отлично", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого 5-6 баллов - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого 0-4 балла - студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
5.	Посещаемость		10	Студент посетил все 100% занятий.
6.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 15 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной студенческой олимпиаде по биологии – 20 баллов; - участие с докладом во всероссийской конференции по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 5 баллов
7.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		90	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
8.	Итого за семестр		100	

## 5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 20 баллов

## Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Физиология крови	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.
2.	Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.
3.	Анатомия дыхательной системы. Физиология дыхания	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.

		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	<p>9-10 баллов - полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</p> <p>7-8 баллов - студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки "отлично", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого</p> <p>5-6 баллов - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</p> <p>0-4 балла - студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</p>
4.	Анатомия пищеварительной системы и физиология пищеварения	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	<p>Каждая работа оценивается по следующим критериям:</p> <p>5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы.</p> <p>1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы.</p> <p>Баллы не выставаются в случае отсутствия отчета по работе.</p>
5.	Физиология иммунной системы	Выполнение практических и лабораторных работ.	10	<p>Каждая работа оценивается по следующим критериям:</p> <p>5 баллов - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы.</p> <p>1 балл - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы.</p> <p>Баллы не выставаются в случае отсутствия отчета по работе.</p>
		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	<p>9-10 баллов - полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</p> <p>7-8 баллов - студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки "отлично", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого</p> <p>5-6 баллов - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</p> <p>0-4 балла - студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</p>

6.	Посещаемость	10	Студент посетил все 100% занятий.
7.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 15 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной студенческой олимпиаде по биологии – 20 баллов; - участие с докладом во всероссийской конференции по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 5 баллов
8.	Ответ на экзамене	20	5-9 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 10-14 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 15-20 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
9.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	70	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
10.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### **Выполнение практических и лабораторных работ.**

Тема 1. Предмет, цели и задачи анатомии и физиологии. История изучения. Методы исследования

1. Физиология как наука о жизнедеятельности организма.
2. История развития физиологии животных.
3. Связь физиологии с другими дисциплинами.
4. Основные разделы физиологии: общая физиология, частная физиология, физиология труда и спорта.
5. Методы анатомии.
6. Методы физиологии.

##### **Тема 2. Физиология возбудимых тканей и мышц**

Практические занятия.

1. Современные представления о строении и функции мембран. Механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану.

2. Общая характеристика возбудимых тканей. Критерии оценки возбудимости. Хронаксия.
  3. Раздражители и их классификация.
  4. Мембранно-ионная теория происхождения потенциала покоя.
  5. Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа).
  6. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении.
  7. Функции нервов.
  8. Классификация, строение и проведение возбуждения по нервным волокнам.
  9. Законы проведения возбуждения по нервам.
  10. Учение о парабиозе. Фазы парабиоза.
- Лабораторная работа 1. Приготовление нервно-мышечного препарата.
- Лабораторная работа 2. Критерии оценки возбудимости. Хронаксия.
- Лабораторная работа 3. Раздражители и их классификация.

### Тема 3. Анатомия и физиология центральной нервной системы

#### Практические занятия.

- 1 Спинной мозг в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций.
  - 2 Центры продолговатого мозга и моста, их участие в регуляции движений и саморегуляции вегетативных функций.
  - 3 Средний мозг. Роль стволовых двигательных центров в регуляции мышечного тонуса. Явление децеребрационной ригидности.
  - 4 Статические и статокINETические рефлексЫ ствола мозга.
  - 5 Мозжечок, его роль в регуляции двигательной активности. Участие мозжечка в регуляции вегетативных функций.
  - 6 Базальные ганглии в регуляции двигательной активности. Их роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов.
  - 7 Кора больших полушарий головного мозга. Её роль в формировании системной деятельности организма. Понятие о кортикализации функций в процессе эволюции ЦНС.
  - 8 Общая схема центральной регуляции вегетативных функций. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Их взаимоотношение.
  - 9 Понятие о вегетативном тонусе и балансе. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.
  - 10 Вегетативные ганглии и низшие вегетативные центры в регуляции функций. Медиаторы вегетативной нервной системы.
  - 11 Гипоталамус, как высший подкорковый центр в регуляции вегетативных функций, интеграции соматического и вегетативного компонента адаптивных реакций. Его роль в формировании эмоций и мотиваций.
  - 12 Неокортекс и лимбическая система в обеспечении вегетативного ответа.
  - 13 Роль лимбической системы в формировании эмоций, мотиваций, организации памяти.
- Лабораторная работа 4. Анализ рефлекторной дуги. Измерение времени рефлекса по Тюрку.
- Лабораторная работа 5. Центральное торможение.

### Тема 4. Анатомия и физиология анализаторов

#### Практическое занятие.

- 1 Нейрофизиология зрительной системы. Строение глаза.
- 2 Сетчатка глаза. Палочки и колбочки. Биполярные клетки. Ганглиозные клетки.
- 3 Механизм возбуждения зрительных рецепторов.

- 4 Анализ зрительных сигналов нейронами наружного коленчатого тела. Анализ зрительных стимулов нейронами коры больших полушарий. Обработка зрительной информации в ассоциативных полях коры.
- 5 Наружное, среднее и внутренне ухо. Полукружные каналы внутреннего уха. Улитка.
- 6 Физиология восходящих путей и центров слуховой системы. Медиальное коленчатое тело.
- 7 Частотно-пороговые характеристики нейронов слуховой системы. Слуховые отделы коры больших полушарий.
- 8 Нейрофизиология соматосенсорной системы. Кожа как сенсорная система.
- 9 Нейрофизиология хеморецепции.
- 10 Нейрофизиология вкуса и обоняния.

#### Тема 5. Физиология крови

Практическое занятие.

1. Основные функции крови. Состав и количество крови у человека.
2. Плазма крови. Значение белков плазмы крови. Реакция крови.
3. Ацидоз и алкалоз. Буферные системы крови.
4. Строение, количество и функции эритроцитов. Гемолиз эритроцитов. Нервно-гуморальные механизмы регуляции эритропоэза.
5. Гемоглобин, его виды, количество и соединения с газами.
6. Лейкоциты, их виды, количество, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Функции отдельных групп лейкоцитов.
7. Антисвертывающие механизмы крови. Система фибринолиза.
8. Факторы, ускоряющие и замедляющие скорость свертывания крови.
9. Тромбоциты, их строение, количество и функция.

Лабораторная работа 10. Приготовление мазка крови. Подсчёт количества эритроцитов и лейкоцитов в крови.

Лабораторная работа 11. Определение скорости оседания эритроцитов. Определение групп крови.

#### Тема 6. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы

Практические занятия.

1. Автоматия сердца. Особенности мембранного потенциала клеток водителей ритма. Сопряжение возбуждения и сокращения.
2. Строение проводящей системы сердца. Скорость проведения возбуждения по сердцу. Нарушения проводимости.
3. Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы. Цикл работы сердца и его фазы.
4. Гетерометрическая и гомеометрическая саморегуляция сердца.
5. Интракардиальные рефлексy. Экстракардиальные рефлексy сердца.
6. Значение сосудистых рефлексогенных зон в регуляции деятельности сердца.
7. Гуморальная регуляция сердца. Эндокринная функция сердца.
8. Факторы, определяющие движение крови по сосудам.
9. Объемная и линейная скорость кровотока.
10. Линейная скорость движения крови в разных отделах сосудистого русла.
11. Кровяное давление и его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, артериальное и венозное).
12. Факторы, определяющие величину артериального давления.

Лабораторная работа 12. Анализ проводящей системы сердца.

Лабораторная работа 13. Рефлексy сердца.

Лабораторная работа 14. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

## Тема 7. Анатомия дыхательной системы. Физиология дыхания

### Практическое занятие.

1. Основные процессы дыхания.
  2. Респираторные и нереспираторные функции легких.
  3. Дыхательный цикл. Биомеханика внешнего дыхания.
  4. Силы эластического и неэластического сопротивлений легких и грудной клетки.
  5. Роль отрицательного давления в межплевральном пространстве.
  6. Значение процессов конвекции и диффузии в поддержании постоянства состава альвеолярного воздуха.
  7. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Факторы, определяющие его эффективность.
  8. Диффузионная способность легких. Отношения между кровотоком и вентиляцией в легких.
  9. Транспорт кислорода кровью. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина.
  10. Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбоангидразы.
- Лабораторная работа 15. Определение дыхательных объемов.
- Лабораторная работа 16. Анализ состояния дыхательной системы.

## Тема 8. Анатомия пищеварительной системы и физиология пищеварения

### Практическое занятие.

1. Физиологические механизмы формирования голода и насыщения. Пищевая мотивация.
  2. Сущность и значение пищеварения. Функции пищеварительного тракта.
  3. Типы пищеварения. Межпищеварительная (периодическая) активность желудочно-кишечного тракта.
  4. Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи.
  5. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.
  6. Пищеварение в желудке. Секреторная деятельность желудка. Состав желудочного сока.
  7. Моторная функция желудка.
  8. Фазы желудочного сокоотделения. Анализ кривых желудочного сокоотделения.
  9. Состав и значение поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения.
  10. Печень и её функции. Состав и свойства желчи. Функции желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.
  11. Физиологическая роль надэпителиального слоя слизи. Защитные и агрессивные факторы желудочного сока.
  12. Полостное и пристеночное пищеварение.
  13. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте.
  14. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
  15. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.
  16. Моторная функция тонкой кишки, виды движений. Регуляция моторной функции кишечника.
- Лабораторная работа 17. Ферментативные свойства слюны. Исследование ферментативного действия желудочного сока.
- Лабораторная работа 18. Гуморальная регуляция моторной функции кишечника.

## Тема 9. Физиология иммунной системы

### Практические занятия.

1. Гранулоциты периферической крови позвоночных как пример клеток со специальными функциями. Базофилы и тучные клетки; строение и свойства, характеристика их рецепторов и биологически активных веществ, Условия дегрануляции базофилов и тучных клеток, их физиологическая роль в норме и при патологии. Возможные пути дифференцировки базофилов и тучных клеток, Характеристика эозинофилов, их функции в защитных реакциях и этапы дифференцировки.
2. Нейтрофилы: морфология и дифференцировка. Гранулы и ферменты нейтрофилов. Проявления реактивности нейтрофилов (кислородный взрыв, фагоцитоз, секреторная дегрануляция, биоцидность и др.). Биохимические основы кислородного взрыва. Миелопероксидаза. Дефенсины и их биологическая роль. Изменение реактивности нейтрофилов по ходу дифференцировки.
3. Процесс воспаления и его этапы: 1. повреждение; 2. ответная реакция (двухфазная сосудистая реакция, адгезия тромбоцитов и нейтрофилов к эндотелию сосудов, миграция клеток из сосуда в ткани, фагоцитоз); 3. репарация. Организация рыхлой соединительной ткани как главного места развития воспалительной реакции. Фибронектин и его роль в воспалительном процессе и организации межклеточного вещества. Характерные признаки воспалительной реакции. Кооперация клеток в очаге воспаления. Медиаторы воспаления. Белки острой фазы воспаления и их роль в воспалении и иммуногенезе. Лизоцим, трансферрин, лактоферрин. Роль NO.
4. Взаимодействие неспецифических защитных и иммунных реакций. Роль иммуномедиаторов и белков острой фазы воспаления в этом взаимодействии. Роль ЦНС, эндокринной системы и печени в развитии и регуляции воспалительных реакций.

### **Контрольная работа**

#### Тема 2. Физиология возбудимых тканей и мышц

- 1 Строение и функции скелетных мышц. Виды сокращения скелетных мышц.
- 2 Одиночное мышечное сокращение и его фазы. Суммация мышечных сокращений.
- 3 Регуляция силы сокращения скелетных мышц.
- 4 Физиологические особенности гладких мышц.
- 5 Строение, классификация, функции и механизм передачи информации через химический синапс.
- 6 Особенности синаптической передачи.
- 7 Механизм передачи возбуждения через электрический синапс. Отличия от химического.
- 8 Физиология рецепторов. Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов.

### **Сообщение**

Тема 1. Предмет, цели и задачи анатомии и физиологии. История изучения. Методы исследования

1. Физиология как наука о жизнедеятельности организма.
2. История развития физиологии животных.
3. Связь физиологии с другими дисциплинами.
4. Основные разделы физиологии: общая физиология, частная физиология, физиология труда и спорта.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

#### **Типовые вопросы зачета (ОПК-2)**

- 1 Строение и функции скелетных мышц. Виды сокращения скелетных мышц.
- 2 Одиночное мышечное сокращение и его фазы. Суммация мышечных сокращений.
- 3 Регуляция силы сокращения скелетных мышц.
- 4 Физиологические особенности гладких мышц.

- 5 Строение, классификация, функции и механизм передачи информации через химический синапс.
- 6 Особенности синаптической передачи.
- 7 Механизм передачи возбуждения через электрический синапс. Отличия от химического.
- 8 Физиология рецепторов. Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов.

### Типовые задания для зачета (ОПК-2)

Не предусмотрено

### Типовые вопросы экзамена (ОПК-2)

- 1 Классификация пищеварительных процессов. Типы пищеварения.
- 2 Пищеварение в полости рта. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения. Методы изучения секреции слюнных желез.
- 3 Методы изучения секреции желудочного сока. Работы И.П. Павлова. Современные методы исследований пищеварительной системы.
- 4 Пищеварение в желудке. Секреторный цикл. Состав и свойства желудочного сока человека. Роль соляной кислоты. Фазы желудочной секреции. Нервная и гуморальная регуляция пищеварения в желудке.
- 5 Пищеварение в 12-перстной кишке. Пищеварительная функция поджелудочной железы. Состав и свойства панкреатического сока. Ферменты. Механизм секреции.

### Типовые задания для экзамена (ОПК-2)

Не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

##### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-2	Имеет знания о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме человека. Выделяет и прослеживает междисциплинарные связи.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОПК-2	Не обладает знаниями особенностей строения и функционирования основных систем органов человека. Материал излагается без применения научной терминологии.

##### Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	Имеет знания о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме человека. Выделяет и прослеживает междисциплинарные связи.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	Ориентируется в молекулярных механизмах физиологических процессов и принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций.

«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-2	Имеет базовый уровень знаний особенностей строения и функционирования основных систем органов человека. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. Слабо ориентируется в молекулярных механизмах физиологических процессов.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	Не обладает знаниями особенностей строения и функционирования основных систем органов человека. Материал излагается без применения научной терминологии.

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Агаджанян Н. А., Смирнов В. М. Нормальная физиология : учебник. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: Медицинское информационное агентство, 2012. - 571 с.; 571 с.
2. Судаков К. В., Андрианов В. В., Вагин Ю. Е., Джембраилова Т. Д. Нормальная физиология : учебник. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 875 с.

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Дегтярёв В.П. Нормальная физиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/KP-2016-01.html>
2. Шутова С.В. Нормальная физиология : [УМК по спец. 060101 - Лечебное дело]. - Тамбов: [Изд-во ТГУ], 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD).
3. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология : учебник. - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 687 с.

### 6.3 Иные источники:

1. Биомолекула - <https://biomolecula.ru/>
2. Молбио.ру - <http://molbiol.ru/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
8. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
9. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
10. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
11. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
12. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

13. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>

14. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.