

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра физиологии растений и экологии почв**

**Авторы-составители: Шмагель Константин Владимирович  
Марданова Людмила Геннадьевна  
Чудинова Лариса Алексеевна  
Чащина Светлана Викторовна  
Четина Оксана Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**ФИЗИОЛОГИЯ**

Код УМК 82932

Утверждено  
Протокол №7  
от «17» февраля 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Физиология

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.03.01** Биология  
направленность Микробиология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Физиология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**06.03.01** Биология (направленность : Микробиология)

**ПК.11** иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	06.03.01 Биология (направленность: Микробиология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10,11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	8
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	288
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	112
<b>Проведение лекционных занятий</b>	56
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	56
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	176
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (6)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр) Экзамен (11 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Физиология растений (10 семестр)

#### Введение. Предмет и методы изучения.

Возникновение физиологии растений как самостоятельной науки. Предмет, объекты и методы изучения физиологии растений. Этапы развития физиологии растений и ее связь с другими биологическими науками. Физиология растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Основные направления развития современной физиологии растений (биохимическое, биофизическое, эволюционное, экологическое, генетическое, биотехнологическое). Организация растительной клетки.

#### Водный обмен растений

##### Общая характеристика водного обмена. Водный обмен клетки

Общая характеристика водного обмена. Значение воды в жизни растений. Форма воды в растительных клетках. Поступление воды в клетки растений. Осмос. Водный потенциал. Набухание. Аквапорины.

##### Поступление воды в корень. Транспирация. Транспорт воды по растению

Поступление воды в корень. Транспирация, ее физиологическое значение. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц и механизмы регуляции устьичных движений. Транспорт воды по растению. Верхний и нижний концевой двигатель водного тока в растении.

#### Фотосинтез

##### Пигментные системы растений

Пигментные системы как первичные фоторецепторы. Источники энергии в фотосинтезе. Окислительно-восстановительные реакции, протекающие с участием хлорофилла. Хлорофиллы, отдельные представители. Химическая структура, функциональная характеристика структурных компонентов молекулы Mg-порфиринов. Поглощение пигментами квантов света, их спектральные характеристики, состояние в хлоропластах. Функции хлорофиллов. Фикобилины. Распространение, химическое строение, спектральные свойства. Роль в фотосинтезе. Каротиноиды. Химическое строение, свойства, спектры поглощения, функции в фотосинтетическом аппарате. Электронно-возбужденные состояния пигментов (синглетные, триплетные), типы дезактивации их возбужденных состояний. Миграция энергии в системе фотосинтетических пигментов (индуктивный резонанс, полупроводниковые механизмы).

##### Световая стадия фотосинтеза.

Природа основных компонентов электрон-транспортных цепей фотосинтеза, Z-схема фотосинтеза, нециклические, циклические и псевдоциклические потоки электронов. Топографическое распределение переносчиков электронов и протонов в мембране тилакоидов. Образование НАДФ.Н. Трансмембранный перенос протонов и формирование электрохимического потенциала ионов водорода на мембране тилакоидов в качестве первичной формы запасания энергии. Фотосинтетическое фосфорилирование, основные положения гипотезы П. Митчелла. Структура хлоропластов. Продукты световой стадии фотосинтеза.

##### Темновая стадия фотосинтеза

Связь процессов ассимиляции CO<sub>2</sub> с фотохимическими реакциями. C<sub>3</sub>- путь углерода в фотосинтезе (цикл Бенсона-Кальвина), его этапы. Конечные продукты. Особенности функционирования C<sub>3</sub>-растений в современный период. Фотодыхание, химизм, локализация в клетке, физиологическое значение.

C4- путь углерода в фотосинтезе (цикл Хетча – Слэка – Карпилова), условия его возникновения. Химизм, распределение в листовой пластинке. Диморфизм хлоропластов. Преимущества кооперативного фотосинтеза, его адаптационная роль. САМ – тип фотосинтеза, его экологическая роль.

### **Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды**

Экология фотосинтеза. Влияние на фотосинтез температуры, условий освещения (интенсивности, спектрального состава света), содержания CO<sub>2</sub>, условий минерального питания, водоснабжения

### **Дыхание растений**

#### **Особенности клеточного дыхания растений. Электрон-транспортные цепи митохондрий.**

Специфика дыхания у растений. Общее уравнение дыхания. Субстраты дыхания, их унификация. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Значение молекулярного кислорода и кислорода воды в биологическом окислении. Реакции с участием молекулярного кислорода в прямом окислении субстратов, их биологическая роль. Теории биологического окисления и восстановления. Дыхательный коэффициент.

Структурная организация электрон-транспортной цепи митохондрий. Обратный транспорт электронов. Альтернативность путей переноса электронов у растений (цианидрезистентный путь, окисление цитоплазматического НАДН).

#### **Окислительное фосфорилирование ( синтез АТФ). Показатели эффективности дыхания растений.**

Структура АТФ-синтазы. Ротационный механизм синтеза АТФ.

### **Минеральное питание**

#### **Значение и потребность растений в элементах минерального питания. Обмен азота и серы.**

Потребность растений в элементах минерального питания. Классификация минеральных элементов, необходимых для растений. Значение элементов минерального питания. Обмен азота и ассимиляция аммония в растительной клетке. Обмен серы.

#### **Механизмы поглощения и транспорта элементов минерального питания**

Механизмы поглощения ионов растительной клеткой. Активный транспорт элементов через мембрану. Пассивный транспорт. Вторичный активный транспорт элементов. Симпорт. Антипорт.

### **Рост и развитие**

#### **Клеточные основы роста. Жизненный цикл высших растений. Онтогенез растений.**

Фазы роста клеток и их характеристики. Изменения морфологии и метаболизма при прохождении каждой фазы. Тотипотентность растительной клетки.

Жизненный цикл высших растений. Основные этапы онтогенеза (эмбриональный, ювенильный, репродуктивный, зрелости, старения), их морфологические, физиологические и метаболические особенности. Апоптоз.

#### **Фитогормональная система. Внутренние и внешние факторы, регулирующие развитие растений.**

Влияние суточных фотопериодов на рост и развитие растений. Фотопериодизм. Роль фитохромной системы в фотопериодических реакциях. Гормональная теория цветения М.Х.Чайлаханя. Природа флорального стимула. Термопериодизм. Действие на растения пониженных плюсовых температур

(яровизация). Фитогормональная система, особенности ее организации и функционирования у растений. Ауксины и их искусственные аналоги, цитокинины – природные и синтетические формы, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен и его аналоги. Взаимодействие, полифункциональность действия фитогормонов и механизм их влияния на растительный организм. Типы гормональных рецепторов в клетке. Опосредованное действие гормонов че-рез посредников. Вторичные мессенджеры.

### **Физиология устойчивости**

**Физиология стресса. Защитно-приспособительные реакции на действие факторов среды**  
Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Понятие стресса. Фазы прохождения стресса (первичная стрессовая ситуация, адаптация, истощение). Неспецифические и специфические защитно-приспособительные реакции, проявляющиеся в структуре и метаболизме, на действие экологических факторов. Реакция растений на повышенные и пониженные температуры, водный дефицит, аэрацию среды, высокое содержание солей в почве, загрязнение атмосферы

### **Методы физиологических исследований**

Выполнение лабораторных работ и защита отчета

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Письменная итоговая контрольная работа

### **Физиология животных и человека (11 семестр)**

Ознакомить студентов с особенностями физиологии животных и человека, создание представления о работе и назначении, взаимодействии отдельных органов, систем как частного, так и всего организма в целом.

Дать представление об основных физиологических процессах, протекающих в организме животных и человека: обмене веществ, пищеварении, дыхании, выделении, о системе крови, кровообращении, нервной и гуморальной регуляции, их взаимодействии в едином интегративном механизме регуляции, о функциональной роли систем, тканей и органов позвоночных.

### **Предмет физиологии. Методы физиологических исследований. История развития**

Предмет физиологии. Основные разделы современной физиологии. Методы физиологических исследований. Краткий обзор истории развития физиологии как экспериментальной науки. Допавловский и павловский этапы развития отечественной физиологии. Период отдельных открытий (принципиальная роль работ У. Гарвея, Р. Декарта). Становление и развитие физиологии в XIX-XX вв. (И. Мюллер, К. Бернар, К. Людвиг, З. Дюбуа-Раймон, Г. Гельмгольц, Ф. Мажанди, Ч. Шеррингтон, У. Кеннон, А. Ходжкин, Дж. Эклс, Е. Адриан, Х. Дейл).

Вклад отечественных физиологов в развитие мировой физиологической науки (А.М. Филомафитский, И.Т. Глебов, Ф.В. Овсянников, И.М. Сеченов, Н.А. Миславский, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, А.Ф. Самойлов, Л.А. Орбели, П.К. Анохин, К.М. Быков, Э.А. Асратян, В.В. Парин, В.Н. Черниговский, Л.С. Штерн и др.).

Углубление аналитического направления. Физиология человека и научно-технический прогресс. Использование достижений техники в физиологии – телеметрия, вычислительная техника, физиологическая ки-бернетика. Системный подход к изучению целенаправленного поведения человека в естественных условиях среды обитания.

### **Общая физиология возбудимых тканей**

Биотоки, история открытия. Понятие о возбудимых тканях, возбудимости и возбуждении. Критерии

оценки возбудимости: порог раздражения, хронаксия, лабильность; фазы возбудимости. Раздражители, их классификация. Ионно-мембранная теория электрических потенциалов. Потенциал покоя, его величина, механизм, происхождение. Характеристика локального ответа, его свойства. Критический уровень мембранного потенциала. Потенциал действия, его фазы, происхождение. Виды импульсного ответа. Возбудимость в момент прохождения импульса. Парабиотическое возбуждение.

### **Общая физиология мышц**

Эволюция движения. Виды мышц позвоночных. Ультраструктура, механизм сокращения и расслабления мышечного волокна. Физиологическая характеристика мышечного аппарата (Т-система, сократительные и модуляторные белки; энергообеспечение сокращения). Двигательная единица. Электромиография. Физиологические свойства скелетных мышц, методы их изучения. Классификация форм мышечной деятельности (тонические, ритмические, тетанические сокращения). Изотонический и изометрический режимы работы мышц. Характеристика одиночного мышечного сокращения. Тетаническое сокращение, его виды. Зависимость амплитуды сокращения от частоты раздражения. Оптимум и пессимум. Сила и работа мышц. Работа мышц. Зависимость работы от нагрузки. Утомление мышц, теории утомления. Физиологические особенности гладких мышц. Рабочая гипертрофия и атрофия мышц.

### **Физиология нейрона. Межклеточная передача информации**

Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС. Строение, виды, функции нейронов. Строение, виды нервных волокон. Механизм распространения возбуждения по нервному волокну. Законы проведения возбуждения по аксонам нейронов. Межклеточная передача информации. Электрическая передача информации. Химическая (медиаторная) теория передачи информации. Синапс, элементы синапса. Классификация синапсов. Виды рецепторов мембран синапса. Механизм передачи возбуждения в синапсах (электрических, химических). Медиаторы, их синтез, секреция, переход в синаптическую щель, взаимодействие с рецепторами постсинаптической мембраны, рецепторы и инактивация. Модуляторы. Постсинаптические потенциалы. Особенности строения и функции нервномышечного синапса.

### **Общая характеристика функций нервной системы**

Характеристика процессов возбуждения в нейронах: ионный механизм возбуждения; спонтанная и вызванная активность нейронов. Характеристика процессов торможения в нейроне. Механизм пресинаптического и постсинаптического торможения. Классификация постсинаптического торможения (прямое, возвратное, латеральное). Понятие о нервном центре, его функции. Свойства нервных центров, обусловленные наличием синапсов. Процессы, протекающие в нервных центрах: суммация, трансформация ритма, спонтанная потенциация и депрессия. Взаимодействие между центрами: иррадиация и индукция возбудительного и тормозного процессов. Координация рефлекторной деятельности: взаимоотношение процессов возбуждения и торможения (на уровне нейрона, между нервными центрами), принцип общего конечного пути, принцип обратной связи, принцип доминанты.

### **Общая физиология центральной нервной системы**

Рефлекторная деятельность нервной системы. Основные положения рефлекторной теории (Декарт, Прохазка, Шеррингтон, Сеченов, Павлов). Рефлекс, рефлекторная дуга, рефлекторное кольцо. Классификация рефлексов. Рецептор. Классификация. Основные свойства и особенности первичных и вторичных рецепторов. Понятие о рецептивном поле и рефлексогенной зоне. Регуляция функции рецепторов. Рецептивное поле рефлекса. Моносинаптические рефлекторные дуги (миотатический рефлекс).



Полисинаптические рефлекторные дуги (рефлексы с рецепторов Гольджи, коленных экстерорецепторов). Рефлекс – основной механизм приспособительного реагирования организма на изменения условий внутренней и внешней среды. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы (Р. Декарт, Г. Прохазка, И.М. Сеченов, И.П. Павлов). Рефлекторный путь. Принципы рефлекторной теории (детерминизм, анализ и синтез, единство структуры и функции). Классификация рефлексов. Обратная афферентация и ее значение. Понятие о приспособительном результате (П.К. Анохин).

Понятие о функциональных системах, их виды, структура. Интеграция соматических, вегетативных и психических функций. Функциональная организация нервного центра по И.К.Анохину. Положительная и отрицательная обратная связь

### **Нервный механизм регуляции. Автономная нервная система (АНС)**

Термин и структура автономной нервной системы. Метасимпатическая (энтеральная) нервная система: термин, структура и локализация. Функции осцилляторных, рецепторных и моторных нейронов. Симпатический и парасимпатический отделы АНС: надсегментарные (эрготропный и трофотропный) и сегментарные отделы. Периферическая часть АНС: вегетативные ганглии, пре- и постганглионарные волокна. Функции вегетативных ганглиев. Классификация волокон в АНС в зависимости от выделяемого медиатора: холинэргические и адренэргические. Рецепторы постсинаптических мембран в ганглионарных и органных синапсах. Механизм передачи возбуждения в ганглиях и органных синапсах АНС. Отличия АНС от соматической нервной системы. Функции АНС. Характер влияния АНС на внутренние органы. Функциональные взаимоотношения симпатического и парасимпатического отделов (антагонизм и синергизм).

### **Гуморальный механизм регуляции**

Уровни регуляции функций (местный, органный, системный, миогенный, гуморальный). Межклеточная и внутриклеточная регуляция функций. Первичные посредники (классификация, эффекты, механизм влияния на клетки). Гормоны, как первичные посредники (классификация, функциональное значение, механизм действия). Понятие об эндокринных железах. Щитовидная и околощитовидная железы, значение их гормонов. Внешняя секреция женских половых желез, менструальный цикл, овуляция, гормоны желтого тела, их роль. Мужские половые железы, их гормоны. Гормоны мозгового вещества и коры надпочечников (глюкокортикоиды, минералокортикоиды и половые). Поджелудочная железа, ее гормоны. Роль инсулина. Гормоны передней и задней доли гипофиза, их значение. Освобождающие факторы гипоталамуса.

Учение о нейросекреции. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в нейрогуморальной и эндокринной регуляции: функциональные взаимоотношения гипоталамуса с железами внутренней секреции (прямая связь), ауторегуляция деятельности гипоталамо-гипофизарной системы (обратная связь). Факторы гуморальной регуляции. Характеристика и классификация физиологически активных веществ. Отрицательная обратная связь в механизмах гуморальной регуляции. Взаимоотношения нервных и гуморальных механизмов регуляции функций. Рецепция физиологически активных веществ.

### **Частная физиология центральной нервной системы**

Физиология спинного мозга. Рефлекторная функция спинного мозга: двигательные, вегетативные рефлексы, интеграция двигательных и вегетативных функций. Проводниковая функция спинного мозга. Физиология заднего мозга (продолговатый мозг, мост, мозжечок). Рефлекторная функция: ядра черепно-мозговых нервов, их функции, Жизненно важные нервные центры ствола мозга. Проводниковая функция. Нейронная организация мозжечка, афферентные и эфферентные связи мозжечка. Функции мозжечка. Физиология среднего мозга. Функции передних и задних бугров четверохолмия, красного ядра, черной

субстанции, ядер блоковидного и глазодвигательного нервов. Участие среднего мозга в регуляции позного тонуса и движений.

Физиология промежуточного мозга. Структура промежуточного мозга. Аналитико-синтетическая функция таламуса. Роль специфических, ассоциативных и неспецифических ядер. Гипоталамус, его роль в регуляции вегетативных функций, поведенческих реакциях. Терморегуляционная функция.

Гипоталамо-гипофизарная система. Понятие о нейросекретах.

Физиология ретикулярной формации (РФ). Структура и анатомо-физиологические связи РФ.

Нисходящие влияния РФ: ретикуло-спинальные, ретикуло-бульбарные реакции. Восходящие влияния РФ: сон и бодрствование. Тонус РФ

Физиология лимбической системы (ЛС). Структуры, входящие в ЛС. Автоматизированное управление гомеостазом: температурный, водно-солевой, эндокринный гомеостаз, гомеостаз питательных веществ. Поведенческие реакции достижения цели. Характеристика реакций приближения и избегания. Роль лимбической системы в формировании эмоций.

### **Внутренняя среда организма (кровь, лимфа, внесосудистая жидкость)**

Понятие о внутренней среде организма и ее значимость (К.Бернар). Эволюция внутренней среды организма. Понятие о гомеостазе.

Характеристика крови как части внутренней среды организма. Основные функции крови, ее состав и количество. Гомеостатические константы крови: онкотическое и осмотическое давление, рН крови. Буферные системы крови, их роль в поддержании рН. Состав плазмы крови, значение белков и минеральных веществ крови.

Форменные элементы крови. Эритроциты: строение, количество, функции, эритрокинетика, принцип подсчета, СОЭ, гемолиз. Гемоглобин, виды его соединений, определение количества гемоглобина.

Группы крови, их определение. Резус-фактор, правила переливания крови. Кровезамещающие растворы.

Лейкоциты: количество, виды, функции. Понятие о лейкоцитарной формуле. Иммуитет, виды, клеточные и гуморальные факторы, их значение. Система факторов специфической и неспецифической защиты. Формирование иммунного ответа. Тромбоциты, количество, функции. Значение и виды гомостаза (сосудистый, тромбоцитарный, гемокоагуляционный). Механизм и фазы свертывания крови.

Образование фибринового тромба и его исход (фибринолиз, аутолиз). Регуляция жидкого состояния крови (система антикоагуляции, система фибринолиза). Антикоагулянты прямого и непрямого действия. Лимфа, ее состав, количество, функции, физиологическое значение.

Внесосудистые жидкие среды организма (интерстициальная, спинномозговая, синовиальная, плевральная, перитонеальная, жидкая среда глазного яблока, слизь), их роль в обеспечении жизнедеятельности клеток организма.

### **Физиология кровообращения.**

Эволюция кровообращения. Особенности кровоснабжения сердечной мышцы. Цикл и фазы сердечной деятельности. Движение крови в сердце и значение клапанного аппарата.

Основные показатели деятельности сердца: частота сердечных сокращений, систолический и минутный объем крови. Электрокардиография. Свойства сердечной мышцы: возбудимость, проводимость, сократимость и автоматия. Отличия от скелетной мышцы. Законы работы сердца.

Регуляция работы сердца. Внутри- и внесердечные механизмы регуляции.

### **Физиология кровеносных сосудов.**

Большой и малый круги кровообращения. Функциональные типы сосудов. Факторы, определяющие движение крови по сосудам. Основные показатели гемодинамики: линейная и объемная скорость кровотока. Время кругооборота крови. Давление крови и факторы, его определяющие; методы измерения артериального давления.

Уровни нервной регуляции просвета сосудов. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Механизмы саморегуляции кровяного давления.

артериальная осциллография, измерения венозного давления). Артериальный пульс и его основные параметры, методики регистрации и оценки. Венозный пульс, флебограмма и ее оценка. Методики изучения органного кровообращения (окклюзионная плетизмография, ультразвуковая и электромагнитная флоуметрия).

### **Физиология выделения.**

Функциональная система, обеспечивающая баланс веществ. Водный баланс: приход, расход воды. Жажда, теории жажды. Водное насыщение; принцип построения питьевого рациона. Минеральный обмен. Функциональная система поддержания ионного баланса. Внепочечные пути выведения веществ из организма. Сравнительный обзор выделительных систем. Почка как орган выделения. Строение нефрона, кровоснабжение почки. Мочеобразование: клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция, канальцевая секреция. Факторы, способствующие и препятствующие фильтрации. Работа поворотной-противоточной системы. Пороговые и беспороговые вещества. Активный и пассивный транспорт. Состав первичной и вторичной мочи. Уровни регуляции мочеобразования: органной, экстраорганной, клеточной. Гомеостатическая функция почек: поддержание постоянства осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, выведение азотистых продуктов. Физиология мочеиспускания. Инкреторная функция почек. Функция мочевыводящих путей (лоханка, мочеточники, мочевого пузыря), рефлекторная регуляция мочеиспускания. Клинико-диагностические методы исследования функции почек.

### **Физиология дыхания.**

Сущность и значение дыхания для организма. Эволюция типов дыхания. Этапы дыхания. Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Роль отрицательного давления плевральной полости в дыхании, пневмоторакс. Сурфактант и его роль в обеспечении равномерного растяжения альвеол. Спирометрия, спирография, пневмография. Легочные объемы: жизненная емкость легких и ее фракции. Показатели вентиляции легких: минутный объем дыхания, минутная альвеолярная вентиляция, коэффициент вентиляции. Диффузия газов в легких и факторы, ее определяющие. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Относительное постоянство состава альвеолярного воздуха. Напряжение газов, растворенных в крови, методы их измерения. Парциальное давление газов ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) в альвеолярном воздухе. Свойства легочной мембраны. Диффузионная способность легких. Отношение между кровотоком и вентиляцией легких. Транспорт газов кровью, кислородная емкость крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Оксигеметрия. Кислородная емкость крови. Коэффициент утилизации  $O_2$  в разных условиях. Образование и диссоциация бикарбонатов и карбогемоглобина. Значение карбоангидразы. Газообмен между кровью и тканями. Напряжение  $O_2$  и  $CO_2$  в тканевой жидкости и клетках.

Диффузия газов в тканях.

Регуляция дыхания. Структуры ЦНС, обеспечивающие дыхательную периодику. Рецепторы легких (растяжения, ирритантные, юктаальвеолярные), их роль в саморегуляции дыхания. Рефлексы Геринга и Брейера. Рефлексы на раздражение дыхательных мышц, их значение в компенсации дыхательных нагрузок. Дыхательный центр, его организация, функциональные свойства дыхательных нейронов продолговатого мозга, гипотезы автоматизма дыхания. Значение гипоталамуса, лимбической системы и коры больших полушарий в регуляции дыхания. Условно-рефлекторная и произвольная регуляция дыхания. Роль рецепторов легких, верхних дыхательных путей, кожи в работе дыхательного центра. Саморегуляция дыхания. Дыхание при различных функциональных состояниях и условиях обитания организма.

### **Физиология пищеварения.**

Сущность и значение пищеварения. Типы пищеварения. Методы изучения функций желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Значение работ И.П. Павлова в области физиологии пищеварения. Секреторная функция ЖКТ: слюнных желез, желез желудка, поджелудочной железы, печени, кишечных желез. Состав и свойства пищеварительных соков. Роль соляной кислоты и желчи в пищеварении. Регуляция секреторной функции различных отделов ЖКТ. Фазы желудочной секреции (нервная, желудочная, кишечная). Механизмы торможения секреции (нервные, гуморальные влияния). Всасывание воды, минеральных веществ, белков, жиров, углеводов в различных отделах ЖКТ. Понятие об активном и пассивном транспорте. Состав желчи и ее роль во всасывании. Моторная деятельность органов пищеварения и влияние на нее вегетативной нервной системы; методы ее изучения. Виды движения желудка и кишечника. Голодная периодика ЖКТ. Голодание. Переход пищевых масс из желудка в кишечник. Функции толстых кишок. Процессы брожения, гниения в толстых кишках. Печень, ее функции. Состав и свойства желчи, значение в пищеварении. Желчеобразование и желчевыделение, их регуляция. Барьерная функция печени. Механизмы голода, аппетита, насыщения и жажды.

### **Обмен веществ. Питание.**

Сущность обмена веществ и энергии в организме. Взаимосвязь процессов ассимиляции и диссимиляции. Энергетический баланс и его определение. Калорийность основных пищевых веществ. Единицы измерения энергетического обмена. Затраты энергии организмом. Методы изучения обмена веществ и энергии (прямая и непрямая калориметрия). Виды обмена веществ и энергии. Общий обмен. Основной обмен. Факторы, определяющие основной обмен. Величина основного обмена, возрастные, суточные, сезонные, экологические изменения основного обмена. Рабочая прибавка: величина, энергетические траты в зависимости от профессии. Обмен белков, жиров и углеводов. Ферменты расщепляющие белки, жиры, углеводы; всасывание продуктов гидролиза. Регуляция обмена белков, жиров и углеводов. Дыхательный коэффициент и калорический эквивалент кислорода при обмене белков, жиров и углеводов. Азотистый баланс и азотистое равновесие. Суточный минимум белка. Полноценные и неполноценные белки, незаменимые аминокислоты. Пищевой рацион. Физиологические основы рационального питания Теория сбалансированного и адекватного питания. Нормы питания, зависимость от возраста, видов труда и состояния организма.

### **Терморегуляция.**

Пойкилотермные, гомойотермные и гетеротермные организмы. Температурная схема тела. Температурные пределы жизнедеятельности. Классификация терморцепторов. Гипотезы термической рецепции. Функциональная система терморегуляции. Сущность физической регуляции теплоотдачи. Функционирование каналов теплоотдачи - теплоизлучение, теплопроводение, конвергенция, испарение влаги. Химический термогенез и его активация. Сократительный термогенез. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды при изменениях температуры внешней среды Поведенческие реакции, обеспечивающие изотермию. Закаливание организма.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 437 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/431927>
2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 459 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/434095>
3. Капилевич, Л. В. Физиология человека. Спорт : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Л. В. Капилевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 141 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-09793-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/429445>
4. Богданов, А. В. Физиология центральной нервной системы и основы адаптивных форм поведения : учебник для вузов / А. В. Богданов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11381-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/445189>
5. Четина О. А., Чудинова Л. А. Физиология растений. Лабораторные работы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Биология», «Экология и природопользование»/О. А. Четина, Л. А. Чудинова.-Пермь:Пермский государственный национальный исследовательский университет,2020, ISBN 978-5-7944-3486-6.-88.-Библиогр.: с. 87  
<https://elis.psu.ru/node/618910>

### Дополнительная:

1. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1 нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 393 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8578-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433616>
2. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 3 мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 211 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9077-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433696>
3. Полевой В. В. Физиология растений:учебник для студентов биологических специальностей вузов/В. В. Полевой.-Москва:Высшая школа,1989.-464.
4. Физиология растений:учебник для студентов вузов, обучающихся по биологическим специальностям/Н. Д. Алехина [и др.] ; ред. И. П. Ермаков.-Москва:Академия,2005, ISBN 5-7695-1669-0.-640.-Библиогр.: с. 620-624
5. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2 кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Ю. Сергеев, В. А.

Дубынин, А. А. Каменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8760-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433631>

6. Медведев С. С. Физиология растений:учебник/С. С. Медведев.-Санкт-Петербург:БХВ-Петербург,2013, ISBN 978-5-9775-0716-5.-496.-Библиография: с. 483-486

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

[http:// www. School.edu.ru](http://www.School.edu.ru) Российский образовательный портал

[http://slovari.yandex.ru/dict/gl\\_natural](http://slovari.yandex.ru/dict/gl_natural) Словарь по естественным наукам Глоссарий.ру

<http://slovari.yandex.ru/dict/bse> Большая советская энциклопедия

<http://slovari.yandex.ru/dict/psychlex5> Психофизиология. Словарь

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Физиология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима "Лаборатория биологии клетки", "Лаборатория физиологии животных и человека", оснащенные лабораторным оборудованием и учебно-наглядными пособиями. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспортах лабораторий.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской, а также "Лаборатория биологии клетки", "Лаборатория физиологии животных и человека", оснащенные лабораторным оборудованием и учебно-наглядными пособиями. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспортах лабораторий.



Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Физиология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p>Иметь базовые знания в области физиологии растений. Уметь находить взаимосвязь процессов жизнедеятельности растений. Владеть методами физиологических исследований.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает организации растительной клетки, водного и минерального обмена растений, механизмов фотосинтеза и дыхания.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Фрагментарные знания организации растительной клетки, водного и минерального обмена растений, механизмов фотосинтеза и дыхания.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Полные, но имеющие недочеты знания организации растительной клетки, водного и минерального обмена растений, механизмов фотосинтеза и дыхания.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Полные и систематизированные знания организации растительной клетки, водного и минерального обмена растений, механизмов фотосинтеза и дыхания.</p>
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> закономерности взаимодействия организма животных и человека с внешней средой и механизмы адаптации организма к условиям существования. <b>УМЕТЬ</b> оценивать основные гомеостатические параметры организма. <b>ВЛАДЕТЬ</b> методами статистической обработки результатов исследований, навыками оценки эффективности адаптационных механизмов</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> не знает принципов взаимодействия организма человека с внешней средой и механизмов регуляции функций физиологических систем организма</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> имеет общие, но не структурированные знания закономерностей взаимодействия организма человека с внешней средой и механизмов регуляции функций физиологических систем организма</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания закономерностей взаимодействия организма человека с внешней средой и механизмов регуляции функций физиологических систем организма</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>имеет сформированные систематические знания закономерностей взаимодействия организма человека с внешней средой и механизмов регуляции функций физиологических систем организма</p>
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> закономерности основных физиологических процессов, протекающих в организме животных и человека. <b>УМЕТЬ</b> измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека. <b>ВЛАДЕТЬ</b> навыками оценки основных функциональных показателей организма</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не знает основных закономерностей и механизмов функционирования различных систем организма, не умеет измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке и оценивать основные функциональные показатели жизнедеятельности</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>имеет общие, но не структурированные знания закономерностей и механизмов функционирования различных систем организма, умеет измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке, но делает ошибки при оценке основных функциональных показателей жизнедеятельности</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания закономерностей и механизмов функционирования различных систем организма, умеет измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке и оценивать основные функциональные показатели жизнедеятельности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>имеет сформированные систематические знания закономерностей и механизмов функционирования различных систем организма, умеет измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке и оценивать основные функциональные показатели жизнедеятельности</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p>Пигментные системы растений <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание объекта, предмета, методов и основных направлений исследований физиологии растений; организации растительной клетки; общей характеристики водного обмена; водного обмена клетки; поступления воды в корень, транспирации, транспорта воды по растению</p>
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p>Темновая стадия фотосинтеза <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание пигментных систем растений, механизмы световой и темновой стадий фотосинтеза</p>
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p>Значение и потребность растений в элементах минерального питания. Обмен азота и серы. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание особенностей клеточного дыхания растений, электрон-транспортных цепей митохондрий, окислительного фосфорилирование, показателей эффективности дыхания.</p>
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p>Физиология стресса. Защитно - приспособительные реакции на действие факторов среды <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание фитогормональной системы растений, физиологии стресса</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований	Методы физиологических исследований <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Владение методами физиологических исследований
<b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований	Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Базовые знания по физиологии фотосинтеза, дыхания, водного и минерального питания растений

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Пигментные системы растений**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильных ответов 81% и более	10
Правильных ответов 61-80%	7
Правильных ответов 41-60%	5

#### **Темновая стадия фотосинтеза**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильных ответов 81% и более	15
Правильных ответов 61-80%	11
Правильных ответов 41-60%	7

#### **Значение и потребность растений в элементах минерального питания. Обмен азота и серы.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
------------------------------	--------------

Правильных ответов 81% и более	15
Правильных ответов 61-80%	11
Правильных ответов 41-60%	7

### **Физиология стресса. Защитно - приспособительные реакции на действие факторов среды**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
15 правильно решенных вопросов теста. За каждый вопрос 1 балл	15
7 правильно решенных вопросов теста. За каждый вопрос 1 балл	7

### **Методы физиологических исследований**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Лабораторные работы выполнены в полной мере. Оформлены в тетради и включает актуальность работ, цели, оборудование, полученные результаты с обсуждением, выводы.	15
Выполнено 4-5 лабораторных работ. Оформлены в тетради и включает актуальность работ, цели, оборудование, полученные результаты с обсуждением, выводы.	11
Выполнено 3 лабораторные работы. Оформлены в тетради и включает актуальность работ, цели, оборудование, полученные результаты с обсуждением, выводы.	7

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Имеет базовые знания по физиологии фотосинтеза, дыхания, водного и минерального питания	30
Имеет базовые знания по физиологии фотосинтеза, дыхания, водного и минерального питания, однако допускает неполноту изложения материала	21
Фрагментарные знания по физиологии фотосинтеза, дыхания, водного и минерального питания	13

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных**

мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### **Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований	Нервный механизм регуляции. Автономная нервная система (АНС) <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> общие принципы нервной регуляции функций организма, строение и функции отделов центральной нервной системы. <b>УМЕТЬ:</b> объяснять механизмы проведения и передачи информации в нервных структурах. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками оценки функционального состояния нервной системы.
<b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований	Физиология кровообращения. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> строение и функции системы кровообращения, механизмы саморегуляции артериального давления. <b>УМЕТЬ:</b> измерять важнейшие показатели сердечно-сосудистой системы человека (пульс, артериальное давление) в покое и при нагрузке, интерпретировать полученные результаты. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками оценки функционального состояния системы кровообращения.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.11</b> иметь представление о принципах функциональной организации биологических объектов, применять методы физиологических исследований</p>	<p>Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> Строение и функции нервных и мышечных волокон, нервной системы, строение и функции сердца, системы кровообращения, физиологию выделительных процессов, строение и функции системы дыхания, физиологию пищеварения и обмена веществ. <b>УМЕТЬ:</b> оценивать важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами статистической обработки экспериментальных результатов биологических исследований; навыками оценки основных функциональных показателей жизнедеятельности организма.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Нервный механизм регуляции. Автономная нервная система (АНС)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
<p>За каждый правильный ответ тестовой части задания студент получает 2 балла. Подсчитывается сумма баллов, полученных за правильные ответы.</p>	20
<p>Полное, развернутое, обоснованное решение ситуационной задачи оценивается в 10 баллов. Недостаточно полное, но правильное решение оценивается от 1 до 9 баллов в зависимости от степени обоснованности. Отсутствие решения - 0 баллов.</p>	10

#### Физиология кровообращения.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
<p>За каждый правильный ответ тестовой части задания студент получает 2 балла. Подсчитывается сумма баллов, полученных за правильные ответы.</p>	20
<p>Полное, развернутое, обоснованное решение ситуационной задачи оценивается в 10 баллов. Недостаточно полное, но правильное решение оценивается от 1 до 9 баллов в зависимости от степени обоснованности. Отсутствие решения - 0 баллов.</p>	10



## Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Знает механизмы основных физиологических процессов. Умеет объяснять механизмы возникновения мембранных потенциалов, проведения возбуждения по нервным волокнам, механизм работы возбуждающего и тормозного синапсов, механизмы гемостаза и принципы работы противосвертывающей системы крови, закономерности процессов кардиогемодинамики и движения крови по сосудам, содержание этапов дыхания, механизмы процессов физической и химической обработки пищи в ротовой полости, желудке, тонком и толстом кишечнике, механизмы мочеобразования, сущность процессов фильтрации, реабсорбции и секреции в почках.	15
Знает сущность межсистемных взаимодействий, имеет представление об организме человека как целостной саморегулирующейся системе. Умеет объяснять механизмы взаимодействия отдельных органов, систем организма.	15
Знает принцип нейрогуморальной регуляции физиологических функций. Умеет объяснять влияние гормонов эндокринных желез на функции организма, принципы координации рефлекторной деятельности; рефлекторные и гуморальные механизмы регуляции работы сердца и сосудистого тонуса; механизмы регуляции дыхания; механизмы регуляции слюноотделения, желудочной секреции, желчеобразования и желчевыведения, кишечной секреции, моторной функции пищеварительного тракта; механизмы регуляции всех видов обмена; механизмы регуляции мочеобразования.	10