

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический
Кафедра биологии, географии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Физиология растений
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. География

Форма обучения: Очная

Разработчики: Лабутина М. В., канд. биол. наук, доцент.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол №
11 от 18.04.2017 года

Зав. кафедрой _____  Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 30.08.2019 года

Зав. кафедрой _____  Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____  Маскаева Т. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение полного представления о растении как о живом организме, о взаимодействии различных структур и функций в организме растений; формирование системы основных понятий физиологии растений как науки, необходимых для реализации образовательной программы по биологии в соответствии с требованиями ФГОС ОО и для эффективного руководства учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами основ физиологии растений, сущности понятий и терминов современной науки о процессах в растениях, как базы для формирования профессиональных качеств будущего учителя биологии;
- овладение лабораторными методами и аналитическими умениями, развитие научного мышления студентов, необходимых для использования в учебных исследованиях школьников;
- познание закономерностей функционирования растительного организма, регуляции жизненных процессов и возможностей направленного их изменения;
- выявление связи жизненных функций со структурами растительного организма и влияния факторов внешней среды на жизнедеятельность растения в связи с эффективной деятельностью современного учителя биологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.17 «Физиология растений» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения предшествующих дисциплин.

Изучению дисциплины Б1.В.17 «Физиология растений» предшествует освоение дисциплин (практик):

Ботаника;
Химия;
Гистология;
Цитология;
Биоморфология растений.

Освоение дисциплины Б1.В.17 «Физиология растений» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Микробиология;
Теория эволюции;
Экология растений
Вторичные метаболиты растений ;
Введение в биотехнологию;

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Физиология растений», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;

- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;

- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - фундаментальные категории и понятия, методы физиологического исследования; - основные процессы жизнедеятельности растений; уметь: - анализировать сезонные изменения в функционировании растений; - правильно пользоваться лабораторным оборудованием, приборами, химической посудой, реактивами; владеть: - способами решения физиологических задач теоретического и прикладного характера.
--	---

научно-исследовательская деятельность

ПК-12. способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

научно-исследовательская деятельность

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	знать: - взаимосвязь и зависимость физиологических процессов от биологических особенностей вида и условий окружающей среды; - процедуру организации и проведения учебного исследования в области физиологии растений; уметь: - ставить несложные лабораторные, вегетационные и полевые опыты с культурными растениями; - выращивать растения в комнатных условиях, закрытом и открытом грунте; - организовывать учебно-исследовательскую деятельность с использованием соответствующего лабораторного оборудования с учетом возрастных особенностей
--	---

	обучающихся владеть: - практическими навыками экспериментальной работы для организации научно-исследовательской работы с учащимися по физиологии растений.
--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Лабораторные	36	36
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Виды промежуточной аттестации	36	36
Экзамен	36	36
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Физиология растительной клетки:

Введение в физиологию растений. Сходства и отличия растительной и животной клеток. Химический состав растительной клетки. Обмен веществ. Роль ферментов. Биологические мембраны и их функционирование. Физиологические особенности растительной клетки. Цитоплазма, ее химический состав, структура и свойства. Формы воды в растительной клетке. Растительная клетка как осмотическая система. Поступление ионов в растительную клетку. Пассивный транспорт веществ в клетку. Виды пассивного транспорта. Активный транспорт веществ в растительную клетку. Водный баланс растений. Значение воды для жизнедеятельности растений. Структура и свойства воды. Механизмы передвижения воды по растению. Концевые двигатели водного тока. Корневое давление. Транспирация. Виды транспирации. Присасывающая сила транспирации. Минеральное питание растений. Содержание ми-неральных веществ в растениях. Классификация минеральных веществ. Органогены. Макроэле-менты. Роль макроэлементов в жизни растений. Микроэлементы. Характеристика отдельных микроэлементов. Взаимоотношения ионов в почвенном растворе. Антагонизм ионов. Синергизм. Уравновешенные растворы. Влияние внешних и внутренних факторов на минеральное питание растений.

Модуль 2. Энергетические процессы растительного организма:

Углеродное питание растений. Космическая роль зеленых растений. Лист как орган фотосинтеза. Структурная организация хлоропластов. Пигменты листа. Хлорофиллы. Каротиноиды. Фикобилины. Их роль в фотосинтезе. Биофизика и биохимия фотосинтеза. Фотофизический этап фотосинтеза. Фотохимический этап фотосинтеза. Пути превращения углерода. Темновая фаза. Путь C_3 – фотосинтеза. Путь C_4 - фотосинтеза. Продукты фотосинтеза. Дыхание растений. Значение дыхания в жизни растений. Митохондрии – органеллы клеточного дыхания. АТФ, строение и биологическая роль в клетке. Дыхательные субстраты и дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена. Гликолитический путь. Этапы основного пути дыхания. Анаэробная фаза. Гликолиз. Аэробная фаза. Цикл Кребса. Электронно-транспортная цепь. Субстратное и окислительное фосфорилирование Пентозофосфатный путь. Глиоксилатный путь дыхания.

Связь дыхания и брожения. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Физиология растительной клетки (10 ч.)

Тема 1. Введение в физиологию растений. Особенности организации растительной клетки (2 ч.)

Введение в физиологию растений. Предмет и задачи физиологии растений. Сходства и отличия растительной и животной клеток. Химический состав растительной клетки. Обмен веществ. Роль ферментов. Биологические мембраны и их функционирование. Физиологические особенности растительной клетки. Основные структуры растительной клетки. Клеточная оболочка, ее строение и функции.

Тема 2. Транспорт веществ в растительной клетке (2 ч.)

Поступление воды и ионов в растительную клетку. Формы воды в растительной клетке. Растительная клетка как осмотическая система. Осмос и диффузия. Осмотическое и тургорное давление, их взаимосвязь. Сосущая сила клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Виды пассивного транспорта. Активный транспорт веществ в растительную клетку. Первичный и вторичный транспорт веществ. Пиноцитоз. Фагоцитоз.

Тема 3. Водный режим растений (2 ч.)

Значение воды для жизнедеятельности растений. Структура и свойства воды. Механизмы передвижения воды по растению. Концевые двигатели водного тока. Корневое давление. Транспирация. Значение транспирации в жизни растений. Присасывающая сила транспирации. Виды транспирации. Устьичная транспирация. Строение устьица. Механизмы работы устьиц. Кутикулярная транспирация. Периодическая транспирация.

Тема 4. Минеральное питание растений (4 ч.)

Содержание минеральных веществ в растениях. Классификация минеральных веществ. Органогены. Макроэлементы. Роль макроэлементов в жизни растений. Микроэлементы. Характеристика отдельных микроэлементов. Взаимоотношения ионов в почвенном растворе. Антагонизм ионов. Синергизм. Уравновешенные растворы.

Тема 5. Азотофиксация (2 ч.)

Роль азота в минеральном питании растений. Пути поступления азота в растение. Азотофиксация. Механизм азотофиксации. Организмы-азотофиксаторы. Свободноживущие азотофиксаторы. Симбиотические азотофиксаторы.

Модуль 2. Энергетические процессы растительного организма (8 ч.)

Тема 6. Углеродное питание растений (2 ч.)

Космическая роль зеленых растений. Лист как орган фотосинтеза. Эпидермис. Мезофил. Проводящие пучки листа. Работа устьиц. Структурная организация хлоропластов. Ламеллы, Тилакоиды, Строма. Граны. Пигменты листа. Хлорофиллы. Строение молекулы хлорофилла. Отличия в строении хлорофилла а и b. Физические и химические свойства хлорофилла. Каротиноиды. Строение и свойства. Значение для фотосинтеза. Фикобилины. Строение и свойства. Их роль в фотосинтезе.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000006169)

Тема 7. Биофизика и биохимия фотосинтеза (2 ч.)

Фотофизический этап фотосинтеза. Уровни возбуждения молекулы хлорофилла. Основное синглетное состояние. Первое и второе синглетное состояние хлорофилла. Структурная организация светособирающих комплексов (ССК). Фотосистема I. Фотосистема II. Фотохимический этап фотосинтеза. Циклический и нециклический транспорт электронов. Путь C_3 – фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Карбоксилирование. Восстановление. Регенерация первичного акцептора углекислого газа. Цикл Кальвина. Путь C_4 - фотосинтеза. Особенности растений с C_4 -фотосинтезом. Продукты фотосинтеза. САМ-метаболизм. Влияние внешних факторов на интенсивность фотосинтеза. Фотодыхание растений.

Тема 8. Дыхание растений (2 ч.)

Значение дыхания в жизни растений. Теории биологического окисления. Митохондрии – органеллы клеточного дыхания. Строение и химический состав. АТФ, строение и биологическая роль в клетке. Дыхательные субстраты и дыхательный коэффициент. теории биологического окисления.

Тема 9. Пути дыхательного обмена (2 ч.)

Гликолитический (дихотомический) путь. Подготовительный этап. Этапы основного пути дыхания. Анаэробный этап – гликолиз. Аэробный этап – цикл Кребса. Электронно-транспортная цепь. Пентозофосфатный путь. Цикл ди- и трикарбоновых кислот. Биологическое значение пути. Глиоксилатный путь дыхания. Значение глиоксилатного дыхания для растений. Связь дыхания и брожения. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания. Роль экологических факторов в процессе дыхания растений. Суточный ход дыхания растений.

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (36 ч.)

Модуль 1. Физиология растительной клетки (18 ч.)

Тема 1. Плазмолиз и деплазмолиз (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Приготовление микропрепаратов клеток эпидермиса чешуи луковицы лука.
3. Получение результатов, оформление их в таблицу. Зарисовка клеток в разных состояниях.
4. Запись выводов о переходе клетки из одного состояния в другое и о физиологических особенностях этого процесса.

Тема 2. Физиология растительной клетки (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Растительная клетка как основа жизнедеятельности растительного организма. Черты сходства и отличия с животной клеткой.
2. Компартиментация в растительной клетке.
3. Строение и функции основных органелл растительной клетки.
4. Клеточные мембраны, строение и функции.
5. Химический состав растительной клетки.
6. Белки, их классификация и функции.
7. Липиды, их классификация и функции.

8. Углеводы, их классификация и функции в растительном организме.
9. Обмен веществ в растительной клетке. Ферменты, строение, классификация.

Тема 3. Определение вязкости цитоплазмы по времени плазмолиза (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Приготовление микропрепаратов клеток разных растений.
3. Выявление времени плазмолиза клеток выбранных растений.
4. Оформление результатов в таблицу. Подготовка рисунков.
5. Запись выводов о сравнительной величине вязкости цитоплазмы разных тканей и растений.

Тема 4. Определение осмотического давления (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Приготовление микропрепаратов клеток эпидермиса чешуи луковичы лука.
3. Выявление осмотического давления клеток эпидермиса в разных кон-центрациях раствора.
4. Оформление результатов в таблицу. Подготовка рисунков.
5. Запись выводов о связи между концентрацией наружного раствора и степенью плазмолиза.

Тема 5. Осмотические процессы в растительной клетке (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Клеточные мембраны, строение и функции.
2. Проницаемость мембран. Роль плазмалеммы и тонопласта в этом процессе.
3. Осмотические процессы в растительной клетке.
4. Сосущая сила растительной клетки.
5. Плазмолиз, его формы.
6. Теории поступления веществ в клетку и выделения из нее.
7. Пассивное поглощение неэлектролитов и ионов.
8. Активный транспорт. Ионные насосы и их действие.
9. Этапы поступления веществ в клетку.
10. Клеточная стенка как фаза транспорта ионов.

Тема 6. Определение интенсивности транспирации (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка листьев растений.
3. Выполнение экспериментальной работы.
4. Оформление результатов в таблицу. Расчеты по формулам.
5. Запись выводов об интенсивности транспирации у различных растений и о действии внешних факторов на транспирацию.

Тема 7. Водный режим растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Физиологическая роль воды в растениях.
2. Содержание воды в растении, ее состояние и формы. Состояние воды в почве.
3. Поглощение воды клетками корня. Радиальный транспорт воды. Нагнетание воды корневой системой. Механизм корневого давления.
4. Влияние внешних условий на поглощение воды растением.

5. Транспирация, ее формы и значение в жизни растений.
 6. Зависимость транспирации от экологических и физиологических факторов.
- Дневной ход транспирации.
7. Водный баланс и водный дефицит растения. Завядание растений.
 8. Передвижение воды по растению. Концевые двигатели водного тока. Поднятие воды по стволу древесного растения.
 9. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.

Тема 8. Микрохимический анализ золы растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка вытяжки из золы растений.
3. Выполнение экспериментальной части.
4. Оформление результатов в виде рисунков.
5. Запись выводов о наличии различных элементов в растении.

Тема 9. Минеральное питание растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Разделение элементов минерального питания на группы.
2. Значение отдельных макроэлементов (на примере P, S и др.) для жизненных функций растений
3. Микроэлементы, их значение для растений
4. Значение и круговорот азота в природе.
5. Поглощение, ассимиляция и метаболизм азота в растении.
6. Фиксация молекулярного азота.
7. Роль почвенного поглощающего комплекса в минеральном питании.
8. Роль ризосферы в минеральном питании растений. Синтетическая функция корня.
9. Взаимодействие между ионами. Уравновешенные растворы.
10. Физиологическая кислотность и щелочность солей.
11. Растения с уклоняющимся типом питания.

Модуль 2. Энергетические процессы растительного организма (18 ч.)

Тема 10. Физические и химические свойства пигментов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка спиртовой вытяжки из листьев растений.
3. Выполнение экспериментальной части.
4. Оформление результатов в виде рисунков.
5. Запись выводов о физических и химических свойствах фотосинтетических пигментов.

Тема 11. Биофизика фотосинтеза (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение фотосинтеза и его роль в биосфере Земли.
2. Особенности строения листа как органа фотосинтеза.
3. Строение и химический состав хлоропластов.
4. Хлорофилл. Строение, химические и оптические свойства. Состояние в растении.
5. Условия образования хлорофилла в растении.

6. Каротиноиды, их химическая природа, свойства, физиологическое значение.
7. Фикобилины, их значение.
8. Фотофизические этапы фотосинтеза.
9. Фотохимические этапы фотосинтеза:
 - а) циклический транспорт электронов;
 - б) нециклический транспорт электронов.
10. Фотосинтетическое фосфорилирование. Хемиосматическая теория Мит-челла.

Тема 12. Биохимия фотосинтеза (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Пути превращения углеводов:
 - а) путь С3 – фотосинтеза;
 - б) путь С4 – фотосинтеза.
2. Продукты фотосинтеза.
3. САМ – метаболизм. Экологические особенности САМ – растений.
4. Фотодыхание и его значение.
5. Роль различных компартментов клетки в фотодыхании.

Тема 13. Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Приготовление заданных растворов.
3. Выполнение экспериментальной части.
4. Оформление результатов в виде таблицы. Расчеты по формулам.
5. Запись выводов о сравнении интенсивности дыхания разных объектов.

Тема 14. Дыхание растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика процесса дыхания, его роль в жизнедеятельности растений.
2. Роль митохондрий в процессе дыхания.
3. АТФ, структура и функции.
4. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.
5. Теории биологического окисления.
6. Основные этапы процесса дыхания. Гликолиз, его роль в общем метаболизме организма.
7. Цикл Кребса, его значение в энергетическом и пластическом обмене.
8. Структура дыхательной цепи митохондрий, ее локализация.
9. Механизмы окислительного фосфорилирования.

Тема 15. Альтернативные пути дыхания (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Альтернативные пути окисления и их роль в адаптации организма к окружающей среде. Пентозофосфатный путь.
2. Альтернативные пути окисления. Глиоксилатный цикл.
3. Взаимосвязь процессов дыхания и брожения.
4. Взаимосвязь дыхания с фотосинтезом и другими процессами обмена.
5. Вклад физиологических факторов в изменения интенсивности дыхания.
6. Влияние внешних условий на процесс дыхания.

Тема 16. Закономерности роста (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение процесса роста. Типы роста у растений.
2. Стадии роста клетки.
3. Периодичность роста и период покоя. Физиология состояния покоя и его значение.
4. Влияние внешних условий на рост.
5. Закономерности роста: полярность и корреляция.

Тема 17. Фитогормоны (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение и общие свойства фитогормонов.
2. Механизм действия фитогормонов.
3. Ауксины в растении.
4. Гиббереллины.
5. Цитокинины.
6. Этилен.
7. Абсцизовая кислота.
8. Уровни и системы регуляции обмена веществ у растений.
9. Негормональные регуляторы роста.

Тема 18. Развитие растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение развития. Взаимосвязь роста и развития.
2. Типы и этапы онтогенеза у растений.
3. Фенологические фазы развития и этапы морфогенеза.
4. Регуляция процесса развития.
5. Влияние внешних условий на развитие.
6. Вегетативное размножение, его значение.
7. Тропизмы, их физиологическая природа.
8. Настические движения органов растений.
9. Фотопериодизм у растений. Фитохромная система.
10. Гормональная регуляция цветения у растений.
11. Теория гормональной регуляции пола.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятый семестр (54 ч.)

Модуль 1. Физиология растительной клетки (28 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Какие функции выполняет оболочка растительной клетки?

Назовите химический состав клеточной оболочки.

Каковы изменения клеточной оболочки?

Как осуществляется рост клеточной оболочки?

Чем первичная оболочка отличается от вторичной?

Назовите химический состав первичной оболочки.

Каков химический состав вторичной клеточной оболочки?

Каковы химическая структура и характер связей между главными компонентами?
Что такое эластическая и пластическая растяжимость?
Что такое срединная пластинка? Какова роль пор в жизни клетки?
Какое строение имеют поры в клеточной оболочке?
Что такое плазмодесмы?

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Дайте определение понятиям диффузия и осмос.
Чем определяется направление диффузии? Что такое химический потенциал?
Какие структуры клетки определяют величину осмотического давления? Какими методами можно определить осмотическое давление?
Что такое плазмолиз и деплазмолиз? Какие формы плазмолиза известны? Что такое сосущая сила клетки?
Что такое водный потенциал клетки?
Какую роль играет водный потенциал в жизни растений?

Модуль 2. Энергетические процессы растительного организма (26 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Что такое пигменты?
Какие пигменты встречаются в листьях растений? Какие пигменты участвуют в фотосинтезе?
Каковы физические и химические свойства хлорофилла? Какие химические компоненты входят в состав хлорофилла? Что представляет собой хроматофорная группа хлорофилла?
Какова физиологическая роль хлорофилла?
Каковы свойства и физиологическая роль каротиноидов?
Каковы свойства и физиологическая роль фикобилинов?
Что такое хроматографическая адаптация?
Как глубоководные водоросли приспособились к поглощению солнечного света?
Биофизика и биохимия фотосинтеза.
Свойства света.
Фотофизический этап фотосинтеза.
Фотохимический этап фотосинтеза.
Световая фаза. Циклическое фосфорилирование.
Нециклическая миграция электронов.
Пути превращения углерода. Темновая фаза. Путь С 3– фотосинтеза. Путь С4 – фотосинтеза. Продукты фотосинтеза.

Вид СРС: Подготовка к лекционным занятиям

С чем связано название С3пути фотосинтеза?
В чем особенность С4пути фотосинтеза?
Назовите растения с С4типом фотосинтеза.
Почему эти растения характеризуются большей продуктивностью и большей устойчивостью к засухе?
Что характерно для процесса фотосинтеза семейства Толстянковые?
Назовите характерные растения с САМ-метаболизмом.
В чем заключается сущность процесса дыхания растительных организмов?
Что такое окисление и восстановление?
Как доказать, что дыхание – окислительно-восстановительный процесс?
В чем заключается сущность работ В.И. Палладина?
Основные положения теории А.Н. Баха.
Что является субстратом дыхания?

Какое органическое вещество является энергетической единицей растительной клетки?

Что такое окислительное фосфорилирование?

Какова роль в процессе дыхания АТФ-синтетазы?

В чем заключается хемиосмотическая теория Митчелла?

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1, ПК-12	3курс, Пятый семестр	Экзамен	Модуль 1: Физиология растительной клетки
ПК-1, ПК-12	3 курс, Пятый семестр	Экзамен	Модуль 2: Энергетические процессы растительного организма

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Введение в биотехнологию, Вторичные метаболиты растений, Генетика, География Республики Мордовия, Геоэкология, Гистология, Зоология, Картография с основами топографии, Методика обучения биологии, Методика обучения географии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Общая экология, Общее землеведение, Основы антропологии, Современные концепции эволюции, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Социальная экология и рациональное природопользование, Теория и методология географической науки, Теория эволюции, Физиология человека, Физическая география материков и океанов, Фитодизайн, Флористика, Химия, Химия окружающей среды, Цитология, Эволюционная физиология растений, Экономическая и социальная география зарубежных стран, Экономическая и социальная география России.

Компетенция ПК-12 формируется в процессе изучения дисциплин:

Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Биология животных, Ботаника, Гистология, Животный мир Мордовии, Зоология, Инновационные процессы в биологическом и географическом образовании школьников, Клеточная биология и ее практическое использование, Лекарственные растения и их использование, Общая экология, Организация исследовательской и проектной деятельности учащихся по географии, Основы иммунологии, Основы кристаллохимии, Основы устойчивости сельскохозяйственных растений, Особенности изучения биологии клеток и тканей, Применение методов цифровой микроскопии в биологических исследованиях, Растительный мир Мордовии, Современные представления о структурной организации высших растений, Социальная экология и рациональное природопользование, Химический мониторинг состояния окружающей среды, Химия окружающей среды, Цитология, Экология растений, Экология Республики Мордовия.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Хорошо	Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины, полное овладение программным материалом по физиологии растений, грамотное последовательное изложение материала с правильным использованием физиологических терминов; умение связывать теоретические положения с практическими вопросами. Однако допускаются одна-две неточности в ответе. Студент дает логически выстроенный, достаточно полный ответ по вопросу.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя; показывает нечеткое знание терминологии и основных положений предметной области, грубые ошибки в ответах.

	необоснованные суждения, неумение логически выстраивать ответ; полное незнание одного из вопросов билета.
Удовлетворительно	Студент имеет представление о физиологических процессах, происходящих в растительном организме; демонстрирует знание материала по физиологии растений в соответствии с минимальным объемом программы; изложение основных теоретических положений и физиологических терминов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы.
Отлично	Студент знает: цель, задачи, основные направления и краткую историю развития науки; основные методы физиологических исследований; демонстрирует глубоко осмысленное, полное знание материала по физиологии растений, четкое, логическое изложение его при ответе; знание приоритетных научных достижений последних лет в области физиологии растений, умеет пользоваться основной и дополнительной литературой при подготовке к экзамену., включая рекомендованные первоисточники; умение подтвердить теоретические положения примерами из практики. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Физиология растительной клетки

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Назовите функции клеточной стенки растительной клетки. Объясните технологию использования микроскопической техники при изучении физиологического материала.
2. Назовите химический состав клеточной оболочки. Объясните значение изучения строения растительной клетки для формирования учителя биологии.
3. Поясните особенности роста клеточной оболочки, обозначив основные этапы этого процесса.
4. Отметьте особенности химического состава вторичной клеточной стенки. Поясните пути образования утолщения вторичной клеточной стенки растительной клетки.
5. Охарактеризуйте функции и строение пор клеточной стенки. Поясните значение пор для жизнедеятельности растительной клетки.

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Дайте определение понятиям "диффузия" и "осмос". Предложите методы изучения осмотических процессов в растительной клетке.
2. Поясните механизмы, определяющие направление диффузии в растительной клетке.
3. Охарактеризуйте осмотическое и тургорное давление растительной клетки. Определите величину осмотического давления по известной формуле.
4. Дайте характеристику явлениям плазмолиза и деплазмолиза. Поясните методику наблюдения этих процессов в условиях общеобразовательной школы.
5. Опишите формы плазмолиза и поясните с чем связано возникновение той или иной формы плазмолиза. Назовите факторы, определяющие вязкость цитоплазмы.

Модуль 2: Энергетические процессы растительного организма

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Назовите основные пути поступления веществ в растительную клетку. Объясните значение этого процесса для при изучении раздела «Растения» в школьном курсе биологии.
2. Охарактеризуйте причины возникновения трансмембранного потенциала в растительной клетке. Сравните характеристики потенциала покоя и потенциала действия.
3. Назовите отличительные особенности пассивного поступления ионов в растительную клетку.
4. Охарактеризуйте этапы поступления ионов в клетку. Укажите значение каждого из этапов.
5. Охарактеризуйте источники энергии и механизм их действия активного транспорта ионов в растительной клетке.

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Поясните факторы, приводящие к возникновению энергии в организме растений. Поясните методы изучения этого процесса.
2. Охарактеризуйте процесс фотосинтеза, происходящий в организме растений. Предложите методы изучения фотосинтеза в лабораторных условиях.
3. Дайте характеристику пигментам листа, участвующим в фотосинтезе. Назовите методы, используемые для выделения этих пигментов.
4. Охарактеризуйте энергетические процессы в растениях при дыхании. Приведите методы исследования дыхания растений в лабораторных условиях.
5. Назовите основные пути дыхания растений. Объясните сущность понятий «основной путь дыхания», «альтернативные пути дыхания».

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-12)

1. Определите предмет и задачи физиологии растений. Поясните ее связь с другими науками, практическое значение физиологии растений.
2. Охарактеризуйте растительную клетку как основу жизнедеятельности организма. Обозначьте строение и функции основных органелл клетки. **Объясните значение изучения строения растительной клетки для формирования учителя биологии.**
3. Поясните сущность теории симбиогенеза. **Какое значение она имеет для формирования научного мировоззрения учащихся общеобразовательных учреждений?**
4. Охарактеризуйте цитоплазму растительной клетки, ее химический состав и структуру. Объясните коллоидно-химические свойства цитоплазмы.
5. Дайте характеристику клеточным мембранам, их строение и функционирование. **Назовите основные методы изучения растительной клетки в условиях общеобразовательной школы.**
6. Охарактеризуйте проницаемость мембран. Назовите теории поступления веществ в клетку и выделения из клетки.
7. Дайте характеристику компартментации в клетке и ткани.
8. Охарактеризуйте раздражимость цитоплазмы и ее значение в жизни растений.
9. Определите уровни и системы регуляции у растений.
10. Дайте характеристику осмотическим процессам в клетке и их роли в жизни растений.
11. Охарактеризуйте содержание воды в растении, ее состояние и физиологическую роль.
12. Поясните состояние воды в почве. Охарактеризуйте доступную и недоступную

для растений воду.

13. Дайте характеристику поглощению воды растением. Поясните механизмы всасывания и нагнетания воды корневой системой. Объясните механизм корневого давления.

14. Охарактеризуйте влияние внешних условий на поглощение воды растением.

15. Дайте характеристику транспирации, ее видам и регуляции. Поясните ее значение в жизни растений.

16. Опишите зависимость транспирации от экологических и физиологических факторов. Охарактеризуйте дневной ход транспирации.

17. Дайте характеристику водному балансу и водному дефициту растений. Охарактеризуйте завядание растений.

18. Охарактеризуйте особенности водообмена у растений различных экологических групп.

19. Охарактеризуйте передвижение воды по растению. Назовите концевые двигатели водного тока. Объясните поднятие воды по стволу.

20. Охарактеризуйте передвижение воды по растению. Назовите концевые двигатели водного тока. Объясните поднятие воды по стволу.

21. Объясните физиологическое значение микроэлементов в жизни растений.

22. Охарактеризуйте взаимодействие ионов в растении. Назовите уравновешенные растворы.

23. Опишите требования к составлению питательных смесей для растений.

24. Поясните физиологическое значение азота. Назовите его формы, поглощаемые растением. Объясните превращение поглощенных растением соединений азота.¶

25. Охарактеризуйте биологическую фиксацию азота. Поясните роль микроорганизмов-азотфиксаторов.

26. Дайте характеристику уклоняющимся типам азотного питания: паразиты, полупаразиты, насекомоядные растения.

27. Охарактеризуйте корневую систему растений как орган поглощения и превращения веществ. Назовите физиологические особенности корня.

28. Охарактеризуйте почву как среду питания растений. Дайте характеристику почвенному поглощающему комплексу и корневому питанию. Поясните физиологическую кислотность и щелочность солей

29. Дайте характеристику микрофлоре почвы и ее роли в питании растений. Поясните явление микоризы.

30. Дайте определение фотосинтеза и его роли в биосфере Земли. **Поясните космическую роль растений.**

31. Поясните особенности строения листа как органа фотосинтеза. **Предложите методы изучения фотосинтеза в лабораторных условиях.**

32. Охарактеризуйте хлоропласты как органеллы фотосинтеза, их строение и химический состав.

33. Дайте характеристику хлорофиллу, его строению, химическим и оптическим свойствам, состоянию в растении.¶

34. Опишите условия образования и биосинтез хлорофилла в листьях растений. **Назовите методы, используемые для выделения этих пигментов.**

35. Охарактеризуйте каротиноиды, их химическую природу, свойства, физиологическое значение.

36. Объясните поглощение квантов света пигментами фотосинтетического аппарата. Опишите миграцию энергии. Дайте определение понятий "фотосинтетические единицы" и "фотосистемы"

37. Охарактеризуйте циклический транспорт электронов.

38. Дайте характеристику нециклическому транспорту электронов при фотосинтезе.
39. Охарактеризуйте фотосинтетическое фосфорилирование. Поясните хемиосмотическую теорию Митчела.
40. Объясните механизм фиксации углерода при фотосинтезе. Охарактеризуйте цикл Кальвина.
41. Охарактеризуйте C_4 -путь фотосинтеза, его биологическое значение.
42. Сравните C_3 - и C_4 -растения, отличия их метаболизма. Объясните САМ-метаболизм. Поясните экологические особенности САМ-растений.
43. Охарактеризуйте фотодыхание и его значение. Поясните роль различных компартментов клетки в фотодыхании.
44. Дайте характеристику первичным продуктам фотосинтеза, изменчивости их состава.
45. Поясните зависимость фотосинтеза от физиологических особенностей растений.
46. Определите влияние интенсивности и спектрального состава света на фотосинтез.
47. Охарактеризуйте суточный ход фотосинтеза. Определите влияние внешних условий на фотосинтез.
48. Охарактеризуйте образование урожая растением. Охарактеризуйте листовую поверхность и чистую продуктивность фотосинтеза как факторов создания урожая.
49. Поясните сущность дыхания и его значение в жизни растений. Объясните теории биологического окисления.
50. Охарактеризуйте основной (дихотомический) путь дыхания, его основные этапы.
51. Дайте характеристику альтернативным путям дыхания: пентозофосфатное дыхание, глиоксилатный цикл.
52. Охарактеризуйте окислительное фосфорилирование, его механизм. Поясните продуктивность дыхания.
53. Дайте характеристику субстратам дыхания и дыхательному коэффициенту.
54. Определите зависимость дыхания от экологических факторов.
55. Охарактеризуйте анаэробное и аэробное дыхание, их взаимосвязь.
56. Дайте определение процесса роста. Назовите его типы у растений. Охарактеризуйте стадии роста клетки.
57. Охарактеризуйте влияние внешних факторов на рост растений.
58. Объясните периодичность роста и покоя у растений. Охарактеризуйте физиологию состояния покоя и его значение.
59. Дайте определение развития растений. Охарактеризуйте фенологические фазы развития. Назовите этапы морфогенеза растений.
60. Дайте характеристику фотопериодизму в жизни растений. Поясните о фитохроме и его физиологическое значение.
61. Охарактеризуйте полярность и корреляцию в жизни растений.
62. Дайте характеристику регенерации у растений. Объясните особенности вегетативного размножения, его значение в природе и практике.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую и практическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки;

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;

- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа:

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа:

Правильность выполнения задания – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Критерии оценки ответа:

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Медведев, С. С. Физиология растений [Текст] : учебник / С. С. Медведев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 496 с.
2. Кузнецов, В. В. Физиология растений [текст] : учебник / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 2006. – 742 с.
3. Лабутина, М. В. Физиология растений [Текст] : учебное пособие / М. В. Лабутина, Т. А. Маскаева, Н. Д. Чегодаева; Мордовский государственный педагогический институт. – Саранск, 2017. – 114 с.
4. Физиологические основы устойчивости растений : учебное пособие : [16+] / сост. Е.Н. Жидкова ; Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 50 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576864> . – Библиогр.: с. 38 - 39. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Полевой, В. В. Физиология роста и развития растений : учеб.пособие / В. В. Полевой, Т.С. Саломатова. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. – 239 с.
2. Физиология растений [текст] : учеб.для студ. вузов / Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.; под ред. И. П. Ермакова. – Москва : Академия, 2005. – 636 с.
3. Якушкина, Н. И. Физиология растений [Текст] : учебник для студентов педагогических вузов / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – Москва : Владос, 2005. – 463 с. – ISBN 5-691-01353- X.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.agroatlas.ru> - Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения
2. <http://ecoportal.ru/> - Всероссийский экологический портал

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;

- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
 - выучите определения терминов, относящихся к теме;
 - продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
 - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к экзамену;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn---8sbldzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library (<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 28).

Лаборатория генетики, физиологии растений и теории эволюции.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: комплект Биологическая микролаборатория.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; модель аппликационная «Генетика групп крови»; модель аппликационная «Наследование резус-фактора».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы (№ 29)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, ксерокс Canon, сканер, мультимедийный проектор

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета»

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ