

**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
Физиология растений**

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

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: Очная

Разработчик: доцент Лабутина М. В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии, географии и методик обучения, протокол № 12 от 21.05.2020 года

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

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

Зав. кафедрой  Маскаева Т. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – обеспечение готовности студентов к использованию научных физиологических знаний, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессиональной педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания об основных законах классической и современной физиологии растений, методах познания физиологических процессов в растении;
- сформировать интегрированные и специальные умения в процессе изучения теоретического физиологического материала и выполнения лабораторного эксперимента, а также полевого практикума с учетом особенностей общего биологического образования;
- обеспечить овладение методами познания растительных объектов, способами анализа физиологических явлений для решения задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.16 «Физиология растений» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

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

Изучению дисциплины К.М.16 «Физиология растений» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.3 Ботаника;

К.М.6 Цитология;

К.М.12 Биологические основы сельского хозяйства

Освоение дисциплины К.М.16 «Физиология растений» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.18 Микробиология;

К. М.22 Теория эволюции;

К.М.19 Экология

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Физиология растений», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	
педагогическая деятельность	
ПК-11.1 Осуществляет	знать:

различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.	- основные методы физиологического исследования; - процедуру организации и проведения учебного исследования в области физиологии растений; уметь: - организовывать учебно-исследовательскую деятельность с использованием соответствующего лабораторного оборудования с учетом возрастных особенностей обучающихся; владеть: - способами анализа и интерпретации результатов учебного исследования обучающегося по физиологии растений и их грамотно презентовать.
ПК-11.3 Применяет базовые понятия об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.	знать: - основные процессы жизнедеятельности растений; - фундаментальные категории и понятия, методы физиологического исследования; уметь: - ставить несложные лабораторные, вегетационные и полевые опыты с культурными растениями; владеть: - грамотной биологической речью, физиологической аргументацией.
ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций педагогическая деятельность	
ПК-12.1 Применяет знания по анатомии и физиологическим механизмам работы различных систем и органов растений, животных и человека	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части биология по аспектам: 1) физиологические термины, понятия, законы, закономерности и теории; 2) ценности физиологического познания; основные методы исследований; уметь: - использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов биологического образования; владеть: - способами решения физиологических задач теоретического и прикладного характера.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	102	102
Лабораторные	68	68
Лекции	34	34
Самостоятельная работа (всего)	24	24
Виды промежуточной аттестации	18	18
Экзамен		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Раздел 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 минеральных веществ в растениях. Классификация минеральных веществ. Органолепты. Макроэлементы. 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.

Раздел 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 (34 ч.)

Раздел 1. Физиология растительной клетки (18 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.

Тема 2. Физиология растительной клетки (2 ч.)

Физиологические особенности растительной клетки. Основные структуры растительной клетки. Клеточная оболочка, ее строение и функции. Цитоплазма, ее химический состав и структура. Физико-химические свойства цитоплазмы.

Тема 3. Физиологические особенности растительной клетки (2 ч.)

Движение цитоплазмы. Факторы, вызывающие движение. Типы движения. Раздражимость цитоплазмы. Законы раздражимости. Биопотенциалы. Потенциал покоя. Типы электрических сигналов. Значение биопотенциалов в жизни растений.

Тема 4. Осмотические процессы в растительной клетке (2 ч.)

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

Тема 5. 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. Водный баланс растений.

Тема 6. Транспирация (2 ч.)

Транспирация. Значение транспирации в жизни растений. Присасывающая сила транспирации. Виды транспирации. Устьичная транспирация. Строение устьица. Механизмы работы устьиц. Кутикулярная транспирация. Перидермальная транспирация.

Тема 7. Минеральное питание растений (4 ч.)

Содержание минеральных веществ в растениях. Классификация минеральных веществ. Вещества – органогены: кислород, водород, углерод. Макроэлементы: вещества, их содержание в растении. Роль макроэлементов в жизни растений. Значение фосфора и серы в жизнедеятельности растений.

Тема 8. Микроэлементы в минеральном питании растений (2 ч.)

Микроэлементы, их роль в минеральном питании растений. Характеристика отдельных микроэлементов. Взаимоотношения ионов в почвенном растворе. Антагонизм ионов. Синергизм. Уравновешенные растворы.

Тема 9. Азотофиксация (2 ч.)

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

Раздел 2. Энергетические процессы растительного организма (16 ч.)

Тема 10. 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 строение хлорофилла а и b. Физические и химические свойства хлорофилла. Каротиноиды. Строение и свойства. Значение для фотосинтеза. Фикобилины. Строение и свойства. Их роль в фотосинтезе.

Тема 11. 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.

Тема 12. Темновая фаза фотосинтеза (2 ч.)

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.

Тема 13. Экология фотосинтеза (2 ч.)

Влияние внешних факторов на интенсивность фотосинтеза. Фотодыхание растений. Его компартментация и значение. Влияние внутренних факторов на процесс фотосинтеза. Суточный ход фотосинтеза. Пути транспорта органических веществ в растении. Биологический урожай

Тема 14. 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 15. 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.

Тема 16. Рост и развитие растений (2 ч.)

Понятие о росте и онтогенезе. Фазы роста клетки. Жизненный цикл клетки. Митоз. Рост клеток растяжением. Дифференциация клеток. Старение и отмирание клеток. Апоптоз и некроз. Особенности роста растительного организма. Гистогенез и морфогенез.

Тема 17. Развитие растений (2 ч.)

Полярность структур организма растений. Симметрия и корреляции в жизни растений. Этапы онтогенеза высших растений. Монокарпические и поликарпические растения. Значение покоя в жизни растений. Виды покоя. Регенерация растений. Явления яровизации и фотопериодизма. Влияние внешних условий на развитие растений

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (68 ч.)

Раздел 1. Физиология растительной клетки (34 ч.)

Тема 1. Проницаемость мембран цитоплазмы при различных воздействиях (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Выполнение заданий лабораторной работы.
3. Получение результатов, оформление их в таблицу. Зарисовка клеток в разных состояниях.
4. Оформление выводов

Тема 2. 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 3. Физиология растительной клетки (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Растительная клетка как основа жизнедеятельности растительного организма. Черты сходства и отличия с животной клеткой.
2. Компартментация 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 4. 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 5. Определение осмотического давления (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Приготовление микропрепаратов клеток эпидермиса чешуи луковицы 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 6. Определение сосущей силы клеток (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Приготовление полосок из тканей клубня картофеля.
3. Выявление размеров полосок в разных концентрациях раствора.
4. Оформление результатов в таблицу. Расчеты сосущей силы.
5. Определение и запись выводов по работе.

Тема 7. 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 8. Наблюдение за движением устьиц (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка микропрепаратов эпидермиса традесканции

3. Выполнение экспериментальной работы.
4. Оформление результатов в таблицу.
5. Запись выводов исследования.

Тема 9. 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 10. 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 11. контрольная работа по теме "Водный режим растений" (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

- Понятие водный режим, водный баланс растений.
Физиологическая роль воды в растениях.
Содержание воды в растении, ее состояние и формы.
Состояние воды в почве.
Поглощение воды клетками корня.
Радиальный транспорт воды. Нагнетание воды корневой системой. Механизм корневого давления.
Влияние внешних условий на поглощение воды растением.
Транспирация, ее формы и значение в жизни растений.
Зависимость транспирации от экологических и физиологических факторов. Дневной ход транспирации.
Водный баланс и водный дефицит растения. Завядание растений.
Передвижение воды по растению. Концевые двигатели водного тока. Поднятие воды по стволу древесного растения.
Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.

Тема 12. 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 13. Антагонизм ионов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка микропрепаратов эпидермиса лука
3. Выполнение экспериментальной части.
4. Оформление результатов в виде рисунков.
5. Запись выводов о наличии антагонизма ионов.

Тема 14. Метод почвенных пластинок Виноградского (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка вариантов опыта
3. Выполнение экспериментальной части.
4. Оформление результатов в виде таблицы.
5. Запись выводов о потребности в элементах питания

Тема 15. Обнаружение нитратов в тканях растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения

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

Тема 16. 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.

Тема 17. Контрольная работа по теме «Минеральное питание растений» (2 ч.)

Раздел 2. Энергетические процессы растительного организма (34 ч.)

Тема 18. 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 19. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла (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 фотосенсибилизирующем свойстве зеленого пигмента.

Тема 20. Разделение пигментов по методу Крауса (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 полярных свойствах фотосинтетических пигментов.

Тема 21. Основы 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.

Тема 22. Биофизика фотосинтеза (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Фотофизические этапы фотосинтеза.
2. Фотохимические этапы фотосинтеза: циклический транспорт электронов
3. Фотохимические этапы фотосинтеза: нециклический транспорт электронов.
4. Фотосинтетическое фосфорилирование. Хемосматическая теория Митчелла.
5. Пути превращения углеводов: путь C3 – фотосинтез;
6. Пути превращения углеводов: путь C4 – фотосинтез.
7. Продукты фотосинтеза.
8. САМ – метаболизм. Экологические особенности САМ – растений.
9. Фотодыхание и его значение. Роль различных компартментов клетки в фотодыхании.

Тема 23. Экология фотосинтеза (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Влияние физиологических особенностей растений на фотосинтез.
2. Влияние экологических факторов на фотосинтез.
3. Суточный ход фотосинтеза.
4. Регуляция фотосинтеза.

5. Урожай, его формирование и определение.
6. Площадь листьев и чистая продуктивность фотосинтеза как факторы урожая.
7. Практическое использование солнечной энергии растением. Пути повышения продуктивности.
8. Основные направления передвижения органических веществ.
9. Транспортные формы передвигающихся веществ.
10. Зависимость передвижения от внутренних и внешних факторов.
11. Ближний и дальний транспорт органических веществ.
12. Механизм флоэмного транспорта.

Тема 24. контрольная работа по теме "Углеродное питание растений" (2 ч.)

Тема 25. Обнаружение амилазы при прорастании семян (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Выполнение экспериментальной части.
3. Оформление результатов в виде таблицы и рисунка.
4. Запись выводов об активности амилазы в сухих и прорастающих семенах.

Тема 26. 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 27. Определение дыхательного коэффициента (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

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

Тема 28. 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 29. 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 30. Определение температурного порога коагуляции (2 ч.)**Вопросы для обсуждения:**

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка лабораторного опыта.
3. Выполнение экспериментальной части.
4. Оформление результатов в виде таблицы.
5. Запись выводов о температурном пороге коагуляции цитоплазмы разных растений.

Тема 31. Определение устойчивости растений к экстремальным воздействиям (2 ч.)**Вопросы для обсуждения:**

1. Ознакомление с темой, целью и методикой выполнения работы.
2. Подготовка лабораторного опыта.
3. Выполнение экспериментальной части.
4. Оформление результатов в виде таблицы.
5. Запись выводов о устойчивости растений к разным воздействиям

Тема 32. Закономерности роста (2 ч.)**Вопросы для обсуждения:**

1. Определение процесса роста. Типы роста у растений. Стадии роста клетки.
2. Периодичность роста и период покоя. Физиология состояния покоя и его значение.
3. Влияние внешних условий на рост.
4. Закономерности роста: полярность и корреляция.
5. Определение и общие свойства фитогормонов. Механизм действия фитогормонов.
6. Ауксины в растении.
7. Гиббереллины. Цитокинины.
6. Этилен. Абсцизовая кислота.
8. Уровни и системы регуляции обмена веществ у растений.
9. Негормональные регуляторы роста.

Тема 33. 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.

Тема 34. Итоговая контрольная работа (2 ч.)

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Седьмой семестр (24 ч.)

Раздел 1. Физиология растительной клетки (12 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?

Раздел 2. Энергетические процессы растительного организма (12 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 сС4типом 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

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-11, ПК-12
2	Предметно-технологический модуль	ПК-11
3	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самосто-			

ательное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.			
Не умеет осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии	В целом умеет, но допускает ошибки в осуществлении различных видов практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии	В целом успешно, но с незначительными ошибками осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии	Успешно осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии
ПК-11.3 Применяет базовые понятия об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.			
Не умеет применять базовые понятия об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека	В целом умеет, но допускает ошибки, при применении базовых понятий об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека	В целом успешно, но с незначительными ошибками применяет базовые понятия об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека	Успешно применяет базовые понятия об особенностях строения и физиологических механизмах работы различных систем и органов живых организмов и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.1 Применяет знания по анатомии и физиологическим механизмам работы различных систем и органов растений, животных и человека.			
Не умеет применять знания по анатомии и физиологическим механизмам работы различных систем и органов растений, животных и человека	В целом умеет, но допускает ошибки в применении знаний по анатомии и физиологическим механизмам работы различных систем и органов растений, животных и человека	В целом успешно, но с незначительными ошибками применяет знания по анатомии и физиологическим механизмам работы различных систем и органов растений, животных и человека	Успешно применяет знания по анатомии и физиологическим механизмам работы различных систем и органов растений, животных и человека
Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС

ции	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%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Экзамен, ПК-11.1, ПК-11.3, ПК-12.1)

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.
3. Поясните сущность теории симбиогенеза.
4. Охарактеризуйте цитоплазму растительной клетки, ее химический состав и структуру.
5. Дайте характеристику клеточным мембранам, их строение и функционирование.
6. Объясните коллоидно-химические свойства цитоплазмы.
7. Охарактеризуйте проницаемость мембран. Назовите теории поступления веществ в клетку и выделения из клетки.
8. Дайте характеристику компартментации в клетке и ткани.
9. Охарактеризуйте раздражимость цитоплазмы и ее значение в жизни растений.
10. Определите уровни и системы регуляции у растений.
11. Дайте характеристику осмотическим процессам в клетке и их роли в жизни растений.
12. Охарактеризуйте содержание воды в растении, ее состояние и физиологическую роль.
13. Поясните состояние воды в почве. Охарактеризуйте доступную и недоступную для растений воду.
14. Дайте характеристику поглощению воды растением. Поясните механизмы всасывания и нагнетания воды корневой системой. Объясните механизм корневого давления.
15. Охарактеризуйте влияние внешних условий на поглощение воды растением.
16. Дайте характеристику транспирации, ее видам и регуляции. Поясните ее значение в жизни растений.
17. Опишите зависимость транспирации от экологических и физиологических факторов. Охарактеризуйте дневной ход транспирации.
18. Дайте характеристику водному балансу и водному дефициту растений. Охарактеризуйте завядание растений.
19. Охарактеризуйте особенности водообмена у растений различных экологических групп.
20. Охарактеризуйте передвижение воды по растению. Назовите концевые двигатели водного тока. Объясните поднятие воды по стволу.
21. Охарактеризуйте передвижение воды по растению. Назовите концевые двигатели водного тока. Объясните поднятие воды по стволу.
22. Объясните физиологическое значение микроэлементов в жизни растений.
23. Охарактеризуйте взаимодействие ионов в растении. Назовите уравновешенные растворы.
24. Опишите требования к составлению питательных смесей для растений.
25. Поясните физиологическое значение азота. Назовите его формы, поглощаемые растением. Объясните превращение поглощенных растением соединений азота.¶

26. Охарактеризуйте биологическую фиксацию азота. Поясните роль микроорганизмов–азотофиксаторов.
27. Дайте характеристику уклоняющимся типам азотного питания: паразиты, полупаразиты, насекомоядные растения.
28. Охарактеризуйте корневую систему растений как орган поглощения и превращения веществ. Назовите физиологические особенности корня.
29. Охарактеризуйте почву как среду питания растений. Дайте характеристику почвенному поглощающему комплексу и корневому питанию. Поясните физиологическую кислотность и щелочность солей
30. Дайте характеристику микрофлоре почвы и ее роли в питании растений. Поясните явление микоризы.
31. Дайте определение фотосинтеза и его роли в биосфере Земли.
32. Поясните особенности строения листа как органа фотосинтеза.
33. Охарактеризуйте хлоропласты как органеллы фотосинтеза, их строение и химический состав.
34. Дайте характеристику хлорофиллу, его строению, химическим и оптическим свойствам, состоянию в растении.
35. Опишите условия образования и биосинтез хлорофилла в листьях растений.
36. Охарактеризуйте каротиноиды, их химическую природу, свойства, физиологическое значение.
37. Объясните поглощение квантов света пигментами фотосинтетического аппарата. Опишите миграцию энергии. Дайте определение понятий "фотосинтетические единицы" и "фотосистемы"
38. Охарактеризуйте циклический транспорт электронов.
39. Дайте характеристику нециклическому транспорту электронов при фотосинтезе.
40. Охарактеризуйте фотосинтетическое фосфорилирование. Поясните хемиосмотическую теорию Митчела.
41. Объясните механизм фиксации углерода при фотосинтезе. Охарактеризуйте цикл Кальвина.
42. Охарактеризуйте C_4 -путь фотосинтеза, его биологическое значение.
43. Сравните C_3 - и C_4 -растения, отличия их метаболизма. Объясните САМ-метаболизм. Поясните экологические особенности САМ-растений.
44. Охарактеризуйте фотодыхание и его значение. Поясните роль различных компартментов клетки в фотодыхании.
45. Дайте характеристику первичным продуктам фотосинтеза, изменчивости их состава.
46. Поясните зависимость фотосинтеза от физиологических особенностей растений.
47. Определите влияние интенсивности и спектрального состава света на фотосинтез.
48. Охарактеризуйте суточный ход фотосинтеза.
49. Определите влияние внешних условий на фотосинтез.
50. Охарактеризуйте образование урожая растением. Охарактеризуйте листовую поверхность и чистую продуктивность фотосинтеза как факторов создания урожая.
51. Поясните сущность дыхания и его значение в жизни растений. Объясните теорию биологического окисления.
52. Охарактеризуйте основной (дихотомический) путь дыхания, его основные этапы.
53. Дайте характеристику альтернативным путям дыхания: пентозофосфатное дыхание, глиоксилатный цикл.

54. Охарактеризуйте окислительное фосфорилирование, его механизм. Поясните продуктивность дыхания.
55. Дайте характеристику субстратам дыхания и дыхательному коэффициенту.
56. Определите зависимость дыхания от экологических факторов.
57. Охарактеризуйте анаэробное и аэробное дыхание, их взаимосвязь.
58. Дайте определение процесса роста. Назовите его типы у растений. Охарактеризуйте стадии роста клетки.
59. Охарактеризуйте влияние внешних факторов на рост растений.
60. Объясните периодичность роста и покоя у растений. Охарактеризуйте физиологию состояния покоя и его значение.
61. Дайте определение развития растений. Назовите типы и этапы онтогенеза.
62. Охарактеризуйте фенологические фазы развития. Назовите этапы морфогенеза растений.
63. Дайте характеристику фотопериодизму в жизни растений. Поясните о фитохроме и его физиологическое значение.
64. Охарактеризуйте полярность и корреляцию в жизни растений.
65. 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.

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.

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.

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.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования / В.Н. Карасев, М.А. Карасева; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 312 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310> (дата обращения: 26.12.2019). – Библиогр.: с. 291-297. – ISBN 978-5-8158-1999-3. – Текст : электронный.
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. Медведев, С. С. Физиология растений [Текст] : учебник / С. С. Медведев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 496 с.
5. 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-Х.

Дополнительная литература

1. Медведев С.С. Физиология растений / С. С. Медведев. – СПб. : Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2012. – 512 с.
2. Полевой, В. В. Физиология роста и развития растений : учеб. пособие / В. В. Полевой, Т.С. Саломатова. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. – 239 с.
3. 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.

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 зачету;
 - 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 студентами 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---8sblcdzzacvuc0jbg.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 учебных занятий.

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:

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 учебных занятий.

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:

Автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: Микроскоп МБС–9; Микроскоп Микмед-5; Микроскоп Микромед; Весы торсионные типа ВТ 1000; Микроскоп Биолам; Микроскоп Биолам-Д-11; Микроскоп МБИ-; Микроскоп МБС-1; весы лабораторные электронные ЛВ; комплект Биологическая микролаборатория.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации

Лицензионное программное обеспечение:

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

Помещение для самостоятельной работы, № 1016

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

(компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

Лицензионное программное обеспечение:

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

Помещение для самостоятельной работы (№101).

Читальный зал.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

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