

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.18 Физиология растений

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

**образовательной программы
по направлению подготовки бакалавриата**

**06.03.01 Биология
профиль Общая биология**

(код и наименование направления подготовки
с указанием профиля (наименования магистерской программы))

очная форма обучения

форма обучения

Составители:

Никанова А.В., к.б.н., доцент
кафедры физики, биологии и
инженерных технологий;
Асминг С.В., к.б.н., доцент
кафедры физики, биологии и
инженерных технологий

Утверждено на заседании кафедры
физики, биологии и инженерных технологий
(протокол № 1 от 24 января 2017 г.)

Зав. кафедрой



В.Г. Николаев

1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). Б1.Б.18 Физиология растений

2. АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Цель дисциплины – освоение теоретических знаний в области физиологии растений, приобретение умений их применять на практике или в ситуациях, имитирующих эту деятельность.

Задачи дисциплины:

1. сформировать у студентов систему знаний о физиологических процессах у растений;
2. развивать умения и навыки исследовательской деятельности в процессе изучения физиологии растений: владеть методами сбора информации и ее анализа.
3. обучать студентов самостоятельно пользоваться специальной литературой, справочными материалами и системой интернет-ресурс.
4. мотивировать к дальнейшему использованию полученных знаний и навыков, развивать умения и навыки самостоятельной организации физиологических исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

1. принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
2. механизмы гомеостатической регуляции;
3. методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях;

уметь:

1. объяснять различные природные явления с точки зрения физиологии растений;
2. применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов;
3. ставить эксперименты с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях и объяснять полученные результаты;

владеть:

1. понятийным аппаратом дисциплины;
2. навыками экспериментальной работы с современной аппаратурой и растениями в лабораторных условиях;
3. основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

— способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;	(ОПК-4)
— способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ,	(ОПК-5)

мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	
---	--

4. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Данная дисциплина относится к базовой части дисциплин Блока 1 учебного плана образовательной программы Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология профиль «Общая биология» уровень бакалавриата.

Для лучшего освоения дисциплины «Физиология растений» необходимо знать основы биологии, ботанику, биохимию, цитологию.

Дисциплина «Физиология растений» связана с такими дисциплинами, как «Общая биология», «Химия», «Ботаника», «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология».

В свою очередь освоение дисциплины предшествует изучению курса «Биофизики», «Лесной биогеоценологии» и др.

5. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы или 108 часов.
(из расчёта 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ				
3	5	3	108	16	16	-	32	8	76 (из них 36 ч для подготовки к экзамену)	экзамен

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЁННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№		Контактная работа	Вс	ег	Из	ни	х	К	ол
---	--	-------------------	----	----	----	----	---	---	----

п/п	Наименование раздела, темы	ЛК	ПР	ЛБ			
1	<i>Введение.</i>	-	-	-	-	-	4
2	<i>Физиология растительной клетки.</i>	2	2	-	4	2	4
3	<i>Корневое питание растений.</i>	2	2	-	4	-	4
4	<i>Водный режим растений.</i>	2	2	-	4	2	4
5	<i>Углеродное питание растений. Фотосинтез.</i>	2	2	-	4	2	6
6	<i>Дыхание растений.</i>	2	2	-	4	2	4
7	<i>Рост и развитие растений.</i>	2	2	-	4	-	4
8	<i>Регуляция и интеграция физиологических процессов в растении.</i>	2	2	-	4	-	6
9	<i>Физиологические основы устойчивости растений.</i>	2	2	-	4	-	4
	Всего:	16	16	-	32	8	40
	Экзамен						36

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение.

Место физиологии растений в системе наук. Особенности растительного организма. Задачи физиологии растений. Значение исторического подхода в изучении физиологии растений.

Значение физических и химических подходов и методов для изучения растительного организма. Изучение растительного организма на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, органном, организменном, биоценоотическом. История развития физиологии растений как науки. Роль отечественных ученых в развитии физиологии растений.

Тема 2. Физиология растительной клетки.

Клетка как основная структурная и физиологическая единица растительного организма.

Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Обмен веществ. Особенности обмена веществ растительной клетки. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение. Специфичность действия ферментов как основа специфичности и согласованности процессов обмена веществ в организме. Распределение ферментов в растительной клетке.

Основные структурные компоненты растительной клетки. Клеточная оболочка, ее структура и функции. Цитоплазма как коллоидная система. Основные свойства цитоплазмы. Значение свойств цитоплазмы в процессе взаимодействия растения со средой.

Мембранный принцип организации клетки. Плазмалемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, мембраны органелл. Структура и функции мембран в клетке. Плазмодесмы и взаимосвязь клеток в организме.

Поступление воды в растительную клетку. Диффузия, понятие химического потенциала. Осмос. Осмотическое давление. Понятие водного потенциала как меры активности воды. Растительная клетка как осмотическая система. Явления плазмолиза и

тургора. Методы измерения осмотического потенциала в клетке. Методы измерения водного потенциала.

Поступление солей в растительную клетку. Роль клеток корня в жизнедеятельности растений. Способность к избирательному накоплению солей клеткой. Этапы поступления солей. Роль адсорбции в процессах поступления. Гипотеза переносчиков веществ через мембрану. Транспортные АТФ-азы. Включение ионов в метаболизм. Поступление ионов в вакуоль. Пути и механизм передвижения веществ до сосудов ксилемы.

Тема 3. Корневое питание растений.

Почва как источник питательных веществ. Питательные вещества почвы и их усвояемость. Значение обменных ионов в питании растений. Влияние pH почвы на усвоение питательных веществ и рост растительных организмов. Значение почвенных микроорганизмов. Микориза и ее роль в питании растений. Элементы, входящие в состав растительного организма. Химический состав золы различных растений. Минеральные соли как основная форма питания растения. Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Явление антагонизма ионов. Круговорот минеральных элементов в растениях (реутилизация). Распределение минеральных элементов в растениях. Признаки страдания растений, возникающие при недостатке отдельных элементов питания.

Особенности питания растений азотом. Физиологическая роль азота. Усвоение молекулярного азота. Несимбиотические и симбиотические азотфиксаторы. Взаимосвязь азотного и углеводного обмена. Круговорот соединений азота в природе.

Физиологические основы применения удобрений. Внесение удобрений как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая сельскохозяйственных растений. Особенности потребления минеральных веществ растениями. Физиологически кислые и физиологически щелочные удобрения. Влияние разных форм азотистых удобрений на обмен веществ.

Тема 4. Водный режим растений.

Испарение воды растением – транспирация. Понятие о транспирации. Ее значение. Строение листа как органа транспирации. Строение устьиц у однодольных и двудольных растений. Устьичная и кутикулярная транспирация. Единицы измерения транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность транспирации, относительная транспирация. Влияние на транспирацию внешних условий: влажности воздуха, температуры, света, влажности почвы, ветра. Суточный ход процесса транспирации.

Поступление и передвижение воды в растениях. Корневая система и поступление воды в растение. Морфологические и анатомические особенности корневой системы. Способность надземных органов растения к поглощению воды. Возникновение градиента водного потенциала в растениях. Градиент водного потенциала как движущая сила водного тока в растениях. Передвижение воды по растению. Формы воды в почве.

Физиологические основы устойчивости растений к засухе. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит. Водный стресс. Влияние недостатка воды на процессы фотосинтеза и дыхания. Засухоустойчивость как адаптация растения к водному дефициту.

Тема 5. Углеродное питание растений.

Фотосинтез, общее уравнение фотосинтеза. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза. Физиологические особенности хлоропластов. Движение хлоропластов. Пигментный аппарат фотосинтеза. Химические и оптические свойства хлорофиллов, фикобилинов, каротиноидов. Пигменты листа. Методы разделения пигментов, работы М.С. Цвета. Хлорофиллы, их химическая структура, распространение в растительном мире. Химические свойства хлорофиллов. Физические свойства хлорофилла. Флуоресценция. Спектры поглощения хлорофиллов. Распределение максимумов поглощения хлорофилла как приспособление, выработавшееся в процессе эволюции. Значение различных форм хлорофилла в процессе фотосинтеза. Каротиноиды, их химическое строение, спектры поглощения, условия

образования. Физиологическая роль каротиноидов. Фикобилины, их химическая структура, спектры поглощения.

Энергетика фотосинтеза. Характеристика различных участков солнечного спектра. Фотофизический этап фотосинтеза. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Синглетный и триплетный уровни возбуждения. Возможности дезактивации возбужденного состояния. Перенос энергии возбуждения.

Химизм процесса фотосинтеза. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Фотохимический этап фотосинтеза. Представление о фотосинтетической единице, светособирающем комплексе, реакционном центре и фотосистеме. Первая и вторая фотосистемы. Основные компоненты цепи транспорта электронов при фотосинтезе. Расположение переносчиков электронов в цепи в соответствии с их окислительно-восстановительными потенциалами. Фотоокисление воды и выделение кислорода. Роль марганца в этом процессе. Образование восстановленного НАДФ. Сопряжение фотосинтетического транспорта электронов и образования АТФ. Фотосинтетическое фосфорилирование, циклическое и нециклическое. Механизм фосфорилирования. Хемиосмотическая теория Митчелла. Использование мембранного потенциала для образования АТФ.

Темновая фаза фотосинтеза. Локализация в структурах хлоропласта. Методы изучения метаболизма углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина (восстановительный пентозофосфатный цикл, С₃ – путь). Этапы цикла Кальвина – карбоксилирование, восстановление, регенерация. Использование АТФ и НАДФН₂ в цикле Кальвина. Путь С₄ (цикл Хетча – Слэка – Карпилова). Его особенности. Продукты фотосинтеза. Значение фотосинтеза в круговороте углерода и кислорода на Земле, в жизни биосферы. Единицы измерения фотосинтеза. Фотодыхание. Его химизм, значение. Влияние внешних факторов на ход процесса фотосинтеза: содержание хлорофилла (ассимиляционное число), отток ассимилятов, возраст листа, степень открытости устьиц.

Передвижение питательных веществ в растении. Восходящий ток питательных веществ. Роль транспирации в этом процессе. Транспортные формы органических веществ.

Тема 6. Дыхание растений.

Дыхание и его значение в жизни растительного организма. История развития учения о дыхании. Выделение энергии в процессе дыхания. АТФ как основная энергетическая валюта клетки, ее структура и функции. Окислительно-восстановительные процессы. Углеводы как основной субстрат дыхания. Дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена.

Гликолитический путь дыхания. Генетическая связь дыхания и брожения. Типы брожения. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз). Субстратное фосфорилирование. Аэробная фаза дыхания. Роль митохондрий в процессе дыхания. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Окислительно-восстановительные потенциалы переносчиков. Дегидрогеназы как переносчики водорода и электронов. Цитохромная система переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.

Пентозофосфатный путь дыхания. Его химизм и значение. Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительного организма.

Влияние различных факторов на интенсивность дыхания. Методы измерения интенсивности дыхания. Влияние на процесс дыхания внешних условий: температуры, снабжения кислородом, углекислого газа, воды, питательных солей, поранения. Локализация в клетке реакций дыхательного обмена. Пути регуляции дыхания. АТФ как регулятор интенсивности дыхательного обмена. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена.

Тема 7. Рост и развитие растений.

Понятие роста и развития растений, их взаимосвязь. Примеры различий в темпах роста и развития. Критерии роста и развития. Формообразовательные процессы, сопровождающие рост растений.

Гормоны растений (фитогормоны) как основные регуляторы процесса роста и развития. Общие представления о гормонах. Ауксины, история их открытия. Физиологические проявления действия ауксинов (влияние на рост клеток в фазе растяжения, образование плодов и др.). Гиббереллины, история их открытия. Химический состав. Образование гиббереллинов. Физиологические проявления их действия, сходство и отличие с действием ауксинов. Цитокинины. Их состав и свойства. Природные ингибиторы роста: абсцизовая кислота, кумарин. Этилен как регулятор физиологических процессов. Брассиностероиды.

Взаимодействие фитогормонов. Поливалентность действия фитогормонов. Механизм гормональной регуляции. Рецепторы гормонов, их локализация. Гормональная регуляция ферментативной активности.

Условия и методы применения фитогормонов в практике растениеводства. Синтетические регуляторы роста. Ретарданты.

Рост клеток как основа роста многоклеточного организма. Три фазы роста клеток, условность этого деления. Эмбриональная фаза. Фаза растяжения. Значение ауксинов в регуляции роста растяжением. Фаза внутренней дифференцировки. Дифференциация как постепенное накопление физиологических и морфологических различий. Проявление дифференциации на всех фазах роста клеток.

Особенности роста растительного организма. Образование семян как результат двойного оплодотворения. Образование плодов. Значение гормонов в образовании плодов. Физиолого-биохимические процессы на первых этапах прорастания. Гормональная регуляция прорастания. Особенности прорастания семян разных типов. Локализация ростовых процессов в растительном организме. Дифференциация клеток и тканей.

Методы измерения роста. Зависимость роста от снабжения водой, условий минерального питания, аэрации. Ростовые корреляции. Способность растения к регенерации. Роль фитогормонов в процессах укоренения черенков.

Движения растений. Тропизмы и настии. Геотропизм, фототропизм, хемотропизм, гидротропизм, тигмотропизм. Фотонастии, термонастии, сейсмонастии, автонастии. Физиологическая природа ростовых движений. Значение гормонов в осуществлении движений у растений. Статолитная гипотеза. Таксисы.

Физиологическая природа покоя у растений. Покой глубокий и покой вынужденный. Покой как необходимый этап онтогенеза. Покой семян. Покой почек. Регуляция процессов покоя.

Развитие растений. Монокарпические и поликарпические растения. Этапы развития растений. Старение как необходимый этап онтогенеза. Физиологические и морфологические изменения в процессе развития растений, их взаимосвязь. Яровизация – зависимость развития от воздействия пониженной температуры. Фотопериодизм – зависимость развития растений от фотопериода. Особенности восприятия фотопериодической реакции. Роль фитохрома в восприятии фотопериодической реакции. Гормональная концепция цветения (исследования М. Х. Чайлахяна). Гормоны цветения.

Тема 8. Регуляция и интеграция физиологических процессов в растениях.

Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтез, дыхания, роста, минерального питания, водного режима. Взаимодействие органов растения, корреляции, корне-лиственная связь. Необходимость изучения растения как целостного организма для выработки методов повышения его продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Внутриклеточные системы регуляции. Генетическая система регуляции, регуляция активности ферментов, мембранная регуляция. Рецепторно-конформационный принцип регуляции. Метаболическая регуляция.

Межклеточные системы регуляции. Трофическая система регуляции. Электрофизиологическая регуляция. Электротонические поля и токи в растительном организме. Потенциал действия. Гормональная система регуляции. Фитогормоны (понятие, группы). История изучения фитогормонов. Спектр биологического действия. Регуляторы роста фенольной природы. Особенности их синтеза и действия.

Организменный уровень интеграции. Механизмы интеграции. Значение внутриклеточных и межклеточных систем в создании единой иерархической системы регуляции. Биполярная структура растений. Пространственная интеграция организма. Коммуникации, обеспечивающие связь органов. Временная интеграция и система взаимосвязанных осцилляций. Биологические часы. Раздражимость. Фото-, хемо-, механорецепторы. Фитохром как рецепторный белок. Законы раздражимости. Роль регуляторных контуров в функционировании внутриклеточных и межклеточных систем регуляции. Рецепция.

Тема 9. Физиологические основы устойчивости растений.

Представление о стрессе и стрессорах. Три фазы стрессовой реакции растений. Неспецифические и специфические механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды. Механизмы адаптации растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Норма реакции растений на изменение условий среды.

Устойчивость растений к низкой отрицательной температуре. Причины гибели растений при температуре ниже нуля. Морозоустойчивость. Закаливание растений как обратимое физиологическое приспособление. Две фазы закаливания. Методы определения морозоустойчивости.

Зимостойкость растений. Причины гибели растений от неблагоприятных зимних условий. Вызревание, вымокание, выпирание растений. Способы борьбы с повреждениями и гибелью озимых культур. Холодоустойчивость. Нарушение обмена веществ как основная причина гибели теплолюбивых растений при положительной пониженной температуре.

Солеустойчивость растений. Причины повреждений и гибели растений от высокой концентрации солей. Галофиты. Типы галофитов. Повышение устойчивости растений к засолению путем закаливания.

Физиология устойчивости растений против заболеваний (иммунитет).

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебно-методическая литература:

1. Физиология растений: учебник для студ. вузов / Под ред. И.П. Ермакова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2007. – 640 с.
2. Практикум по физиологии растений: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.Б. Иванова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – 144 с.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Общие сведения

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных
----	---------	-------------------------------

		технологий
2.	Направление подготовки	06.03.01 – Биология. Профиль – Общая биология
3.	Дисциплина (модуль)	<i>Б1.Б.18 Физиология растений</i>

Перечень компетенций

- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;
- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Введение	ОПК-4 ОПК-5	- принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; - механизмы гомеостатической регуляции; - методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях;	- объяснять различные природные явления с точки зрения физиологии растений; - применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; - ставить эксперименты с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях и объяснять полученные результаты;	- понятийным аппаратом дисциплины; - навыками экспериментальной работы с современной аппаратурой и растениями в лабораторных условиях; - основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;	Опрос
2. Физиология растительной клетки	ОПК-4 ОПК-5				Опрос, выполнение практического задания
3. Корневое питание растений	ОПК-4 ОПК-5				
4. Водный режим растений	ОПК-4 ОПК-5				
5. Углеродное питание растений. Фотосинтез	ОПК-4 ОПК-5				Выполнение практического задания
6. Дыхание растений	ОПК-4 ОПК-5				
7. Рост и развитие растений	ОПК-4 ОПК-5				Опрос, выполнение практического задания
8. Регуляция и интеграция физиологических процессов в растении	ОПК-4 ОПК-5				Выполнение практического задания
9. Физиологические основы устойчивости растений	ОПК-4 ОПК-5				Опрос, выполнение практического задания

Критерии и шкалы оценивания

1. Критерии оценки выполнения практического занятия

4 баллов выставляется, если работа сделана вовремя, без нарушений техники безопасности, продемонстрировано знание терминологии и владение техническими манипуляциями.

3 баллов выставляется, если работа сделана вовремя, без нарушений техники безопасности, но не продемонстрировано знание терминологии и владение техническими манипуляциями.

2 баллов выставляется, если работа сделана вовремя, с нарушениями техники безопасности, не продемонстрировано знание терминологии и владение техническими манипуляциями.

1 балла выставляется, если работа не сделана вовремя, с нарушениями техники безопасности, не продемонстрировано знание терминологии и владение техническими манипуляциями.

0 баллов выставляется, если работа не выполнена без уважительной причины.

2. Критерии оценки опроса студента

Баллы	Характеристики ответа студента
7	- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями
5	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий
3	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий
1	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы опроса:

1. Место физиологии растений в системе наук.
2. Особенности растительного организма.
3. Задачи физиологии растений.
4. Теоретическая и практическая значимость физиологии растений.
5. Значение физических и химических подходов и методов для изучения растительного организма.
6. Изучение растительного организма на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, органном, организменном, биоценоотическом.
7. Особенности обмена веществ растительной клетки.
8. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение.
9. Специфичность действия ферментов как основа специфичности и согласованности процессов обмена веществ в организме.
10. Распределение ферментов в растительной клетке.
11. Изменение набора и активности ферментов в зависимости от этапов онтогенеза растений и условий внешней среды.
12. Клеточная оболочка, ее структура и функции.
13. Макромолекулярная организация первичной клеточной оболочки.
14. Цитоплазма как коллоидная система.
15. Основные свойства цитоплазмы: вязкость, эластичность, подвижность, раздражимость.
16. Мембранный принцип организации клетки.
17. Плазмалемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, мембраны органелл.
18. Структура и функции мембран в клетке.
19. Жидкостно-мозаичная структура мембран.
20. Диффузия, понятие химического потенциала.
21. Осмос. Осмометр Пфелфера.
22. Осмотическое давление.
23. Понятие водного потенциала как меры активности воды.
24. Его составляющие.
25. Явления плазмолиза и тургора.
26. Водный потенциал как мера активности воды в клетке и его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление, матричный потенциал или давление набухания.
27. Роль клеток корня в жизнедеятельности растений.
28. Способность к избирательному накоплению солей клеткой.
29. Пассивное и активное поступление.
30. Этапы поступления солей.
31. Роль адсорбции в процессах поступления.
32. Понятие свободного пространства, локализация свободного пространства.
33. Перенос ионов через мембрану.
34. Две компоненты мембранного потенциала: электрическая, химическая.
35. Питательные вещества почвы и их усвояемость.
36. Значение обменных ионов в питании растений.
37. Роль контактного обмена между коллоидами почвы и клеткой корня.
38. Роль корневых выделений для усвоения ряда веществ.
39. Влияние pH почвы на усвоение питательных веществ и рост растительных организмов.
40. Значение почвенных микроорганизмов.

41. Микориза и ее роль в питании растений.
42. Теоретическое и практическое значение изучения корневого питания растений.
43. Поступление солей в виде анионов и катионов.
44. Корневая система как орган поглощения минеральных веществ.
45. Круговорот минеральных элементов в растении (реутилизация).
46. Понятие о транспирации. Ее значение.
47. Количество воды, расходуемой растением в процессе транспирации.
48. Строение листа как органа транспирации.
49. Строение устьиц у однодольных и двудольных растений.
50. Устьичная и кутикулярная транспирация.
51. Этапы устьичной транспирации.
52. Особенности испарения через ряд мелких отверстий.
53. Правило краевых молекул.
54. Типы движения устьиц: гидроактивные, гидропассивные, фотоактивные.
55. Единицы измерения транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность транспирации, относительная транспирация.
56. Передвижение воды по растению.
57. Путь воды в растительном организме.
58. Радиальный транспорт воды.
59. Апопласт и симпласт.
60. Атмосферная и почвенная засуха.
61. Водный дефицит, временное и глубокое завядание.
62. Влияние на растения недостатка воды.
63. Водный стресс.
64. Перераспределение воды между органами растения.
65. Причины гибели растения от недостатка воды.
66. Водный обмен различных экологических групп растений: гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.
67. Растения, экономно расходующие воду.
68. Растения, устойчивые к обезвоживанию.
69. Засухоустойчивость растений.
70. Правило В.Р. Заленского.
71. Типы углеродного питания растений.
72. Фотосинтез, общее уравнение фотосинтеза.
73. Строение листа как органа фотосинтеза.
74. Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза.
75. Особенности строения мембран хлоропластов.
76. Движение хлоропластов.
77. Химические и оптические свойства хлорофиллов, фикобилинов, каротиноидов.
78. Пигменты, как вещества, обеспечивающие восприятие света.
79. Хлорофиллы, их химическая структура, распространение в растительном мире.
80. Химические свойства хлорофиллов.
81. Физические свойства хлорофилла.
82. Дыхание и его значение в жизни растительного организма.
83. Выделение энергии в процессе дыхания.
84. АТФ как основная энергетическая валюта клетки, ее структура и функции.
85. Окислительно-восстановительные процессы.
86. Работы А. Н. Баха и В. И. Палладина по теории биологического окисления.
87. Углеводы как основной субстрат дыхания.
88. Дыхательный коэффициент.
89. Пути дыхательного обмена.
90. Гликолитический путь дыхания.

91. Генетическая связь дыхания и брожения.
92. Типы брожения.
93. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
94. Пентозофосфатный путь дыхания. Его химизм и значение.
95. Методы измерения интенсивности дыхания.
96. Влияние на процесс дыхания внешних условий: температуры, снабжения кислородом, углекислого газа, воды, питательных солей, поранения.
97. Влияние внутренних факторов на интенсивность дыхания.
98. Локализация в клетке реакций дыхательного обмена.
99. Эффект Пастера.
100. Понятие роста и развития растений, их взаимосвязь.
101. Примеры различий в темпах роста и развития.
102. Критерии роста и развития.
103. Формообразовательные процессы, сопровождающие рост растений.
104. Три фазы роста клеток, условность этого разделения.
105. Эмбриональная фаза роста клеток, физиологические и структурные особенности клеток на этой фазе.
106. Фаза растяжения.
107. Основные физиологические и структурные особенности клетки на фазе растяжения.
108. Фаза внутренней дифференцировки.
109. Физиологические особенности клетки на этой фазе.
110. Образование семян как результат двойного оплодотворения. Образование плодов.
111. Дифференциация клеток и тканей.
112. Методы измерения роста. Большая кривая роста.
113. Влияние внешних условий на рост.
114. Влияние температуры на рост.
115. Влияние света на процесс роста.
116. Значение красного и дальне-красного света.
117. Фитохром, его химическая природа и физиологическое действие.
118. Зависимость роста от снабжения водой, условий минерального питания, аэрации.
119. Движения растений.
120. Тропизмы и настии.
121. Геотропизм, фототропизм, хемотропизм, гидротропизм, тигмотропизм. Фотонастии, термонастии, сейсмонастии, автонастии.
122. Физиологическая природа покоя у растений.
123. Покой глубокий и покой вынужденный.
124. Покой как необходимый этап онтогенеза.
125. Покой семян.
126. Покой почек.
127. Регуляция процессов покоя.
128. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста, минерального питания, водного режима.
129. Взаимодействие органов растения, корреляции, корне-листовая связь.
130. Генетическая система регуляции, регуляция активности ферментов, мембранная регуляция.
131. Три фазы стрессовой реакции растений.
132. Неспецифические и специфические механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды.

133. Механизмы адаптации растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях.
134. Различные виды устойчивости.
135. Условность понятия устойчивости.
136. Устойчивость как признак, заложенный в наследственной основе.
137. Проявление устойчивости в зависимости от условий.
138. Устойчивость растений к низкой отрицательной температуре.
139. Причины гибели растений при температуре ниже нуля.
140. Морозоустойчивость.
141. Методы определения морозоустойчивости.
142. Закаливание растений как обратимое физиологическое приспособление.
143. Две фазы закаливания.
144. Зимостойкость растений.
145. Выпревание, вымокание, выпирание растений.
146. Холодоустойчивость.
147. Солеустойчивость растений.
148. Причины повреждений и гибели растений от высокой концентрации солей.
149. Физиология устойчивости растений против заболеваний (иммунитет).

Примерные вопросы промежуточной аттестации:

1. Место физиологии растений в системе наук.
2. Особенности растительного организма.
3. Задачи физиологии растений. Теоретическая и практическая значимость физиологии растений.
4. Значение физических и химических подходов и методов для изучения растительного организма. Изучение растительного организма на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, органном, организменном, биоценотическом.
5. Особенности обмена веществ растительной клетки.
6. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение. Специфичность действия ферментов как основа специфичности и согласованности процессов обмена веществ в организме.
7. Распределение ферментов в растительной клетке. Изменение набора и активности ферментов в зависимости от этапов онтогенеза растений и условий внешней среды.
8. Клеточная оболочка, ее структура и функции. Макромолекулярная организация первичной клеточной оболочки.
9. Цитоплазма как коллоидная система. Основные свойства цитоплазмы: вязкость, эластичность, подвижность, раздражимость.
10. Мембранный принцип организации клетки. Плазмалемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, мембраны органелл. Структура и функции мембран в клетке. Жидкостно-мозаичная структура мембран.
11. Диффузия, понятие химического потенциала. Осмос. Осмометр Пфеффера. Осмотическое давление.
12. Понятие водного потенциала как меры активности воды. Его составляющие.
13. Явления плазмолиза и тургора.
14. Водный потенциал как мера активности воды в клетке и его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление, матричный потенциал или давление набухания.
15. Роль клеток корня в жизнедеятельности растений. Способность к избирательному накоплению солей клеткой.
16. Пассивное и активное поступление. Этапы поступления солей.

17. Роль адсорбции в процессах поступления.
18. Понятие свободного пространства, локализация свободного пространства.
19. Перенос ионов через мембрану.
20. Две компоненты мембранного потенциала: электрическая, химическая.
21. Питательные вещества почвы и их усвояемость. Значение обменных ионов в питании растений.
22. Роль контактного обмена между коллоидами почвы и клеткой корня.
23. Роль корневых выделений для усвоения ряда веществ.
24. Влияние pH почвы на усвоение питательных веществ и рост растительных организмов.
25. Значение почвенных микроорганизмов.
26. Микориза и ее роль в питании растений.
27. Теоретическое и практическое значение изучения корневого питания растений.
28. Поступление солей в виде анионов и катионов.
29. Корневая система как орган поглощения минеральных веществ.
30. Круговорот минеральных элементов в растении (реутилизация).
31. Понятие о транспирации. Ее значение. Количество воды, расходуемой растением в процессе транспирации.
32. Строение листа как органа транспирации. Строение устьиц у однодольных и двудольных растений.
33. Устьичная и кутикулярная транспирация. Этапы устьичной транспирации. Особенности испарения через ряд мелких отверстий. Правило краевых молекул.
34. Типы движения устьиц: гидроактивные, гидропассивные, фотоактивные.
35. Единицы измерения транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность транспирации, относительная транспирация.
36. Передвижение воды по растению. Путь воды в растительном организме.
37. Радиальный транспорт воды. Апопласт и симпласт.
38. Атмосферная и почвенная засуха.
39. Водный дефицит, временное и глубокое завядание.
40. Влияние на растения недостатка воды.
41. Водный стресс.
42. Перераспределение воды между органами растения.
43. Причины гибели растения от недостатка воды.
44. Водный обмен различных экологических групп растений: гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.
45. Растения, экономно расходующие воду.
46. Растения, устойчивые к обезвоживанию.
47. Засухоустойчивость растений.
48. Правило В. Р. Заленского.
49. Типы углеродного питания растений.
50. Фотосинтез, общее уравнение фотосинтеза.
51. Строение листа как органа фотосинтеза.
52. Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза.
53. Особенности строения мембран хлоропластов. Движение хлоропластов.
54. Химические и оптические свойства хлорофиллов, фикобилинов, каротиноидов.
55. Пигменты, как вещества, обеспечивающие восприятие света.
56. Хлорофиллы, их химическая структура, распространение в растительном мире. Химические свойства хлорофиллов.
57. Физические свойства хлорофилла.
58. Дыхание и его значение в жизни растительного организма. Выделение энергии в процессе дыхания.
59. АТФ как основная энергетическая валюта клетки, ее структура и функции.
60. Окислительно-восстановительные процессы.

61. Работы А. Н. Баха и В. И. Палладина по теории биологического окисления.
62. Углеводы как основной субстрат дыхания.
63. Дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена. Гликолитический путь дыхания. Генетическая связь дыхания и брожения. Типы брожения. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
64. Пентозофосфатный путь дыхания. Его химизм и значение.
65. Методы измерения интенсивности дыхания.
66. Влияние на процесс дыхания внешних условий: температуры, снабжения кислородом, углекислого газа, воды, питательных солей, поранения.
67. Влияние внутренних факторов на интенсивность дыхания. Локализация в клетке реакций дыхательного обмена.
68. Эффект Пастера.
69. Понятие роста и развития растений, их взаимосвязь.
70. Примеры различий в темпах роста и развития.
71. Критерии роста и развития.
72. Формообразовательные процессы, сопровождающие рост растений.
73. Три фазы роста клеток, условность этого разделения.
74. Эмбриональная фаза роста клеток, физиологические и структурные особенности клеток на этой фазе.
75. Фаза растяжения. Основные физиологические и структурные особенности клетки на фазе растяжения.
76. Фаза внутренней дифференцировки. Физиологические особенности клетки на этой фазе.
77. Образование семян как результат двойного оплодотворения. Образование плодов.
78. Дифференциация клеток и тканей.
79. Методы измерения роста. Большая кривая роста.
80. Влияние внешних условий на рост. Влияние температуры на рост. Влияние света на процесс роста. Значение красного и дальне-красного света.
81. Фитохром, его химическая природа и физиологическое действие.
82. Зависимость роста от снабжения водой, условий минерального питания, аэрации.
83. Движения растений.
84. Тропизмы и настии.
85. Геотропизм, фототропизм, хемотропизм, гидротропизм, тигмотропизм. Фотонастии, термонастии, сейсмонастии, автонастии.
86. Физиологическая природа покоя у растений. Покой глубокий и покой вынужденный.
87. Покой как необходимый этап онтогенеза. Покой семян. Покой почек. Регуляция процессов покоя.
88. Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтеза, дыхания, роста, минерального питания, водного режима.
89. Взаимодействие органов растения, корреляции, корне-лиственная связь.
90. Генетическая система регуляции, регуляция активности ферментов, мембранная регуляция.
91. Три фазы стрессовой реакции растений.
92. Неспецифические и специфические механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды.
93. Механизмы адаптации растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях.
94. Различные виды устойчивости. Условность понятия устойчивости.
95. Устойчивость как признак, заложенный в наследственной основе. Проявление устойчивости в зависимости от условий.
96. Устойчивость растений к низкой отрицательной температуре. Причины гибели растений при температуре ниже нуля.

97. Морозоустойчивость. Методы определения морозоустойчивости.
98. Закаливание растений как обратимое физиологическое приспособление. Две фазы закаливания.
99. Зимостойкость растений.
100. Выпревание, вымокание, выпирание растений.
101. Холодоустойчивость.
102. Солеустойчивость растений. Причины повреждений и гибели растений от высокой концентрации солей.
103. Физиология устойчивости растений против заболеваний (иммунитет).

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Основная литература:

1. Физиология растений: учебник для студ. вузов / Под ред. И.П. Ермакова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2007. – 640 с.
2. Практикум по физиологии растений: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.Б. Иванова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – 144 с.

Дополнительная литература:

3. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; науч. ред. Г.А. Воробейков. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-8064-1666-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272> (16.01.2017).
4. Тимирязев, К.А. Земледелие и физиология растений / К.А. Тимирязев. - М. : Типо-литография Товарищества И. Н. Кушнерев и К°, 1906. - 355 с. - ISBN 978-5-4460-9880-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237454> (16.01.2017).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://www.nature.ru> – сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru/>
5. Университетская электронная библиотека <http://www.infoliolib.info>
6. Большая научная библиотека (БНБ) <http://www.sci-lib.com>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и

систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практические занятия

Тема 1. Физиология клетки.

План:

Работа 1. Наблюдение за движением цитоплазмы (на примере элодеи).

Работа 2. Сравнение проницаемости мембран живых и мертвых клеток.

Работа 3. Влияние ионов калия и кальция на форму плазмолиза.

Работа 4. Окрашивание живых и мертвых клеток нейтральным красным.

Работа 5. Использование солей тетразолия для выявления живых и мертвых клеток.

Литература: [2 – 8-17].

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие красители используют для того, чтобы отличить живые клетки от мёртвых?
2. Как влияют ионы калия и кальция на форму плазмолиза?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение. Специфичность действия ферментов как основа специфичности и согласованности процессов обмена веществ в организме. Распределение ферментов в растительной клетке.

Поступление солей в растительную клетку. Роль клеток корня в жизнедеятельности растений. Способность к избирательному накоплению солей клеткой. Этапы поступления солей. Роль адсорбции в процессах поступления. Гипотеза переносчиков веществ через мембрану. Транспортные АТФ-азы. Включение ионов в метаболизм. Поступление ионов в вакуоль. Пути и механизм передвижения веществ до сосудов ксилемы.

Тема 2. Водный обмен.

План:

Работа 1. Явление осмоса. Перемещение воды по градиенту водного потенциала в искусственной «клеточке» Траубе.

Работа 2. Явление плазмолиза и деплазмолиза.

Работа 3. Тургор растительной клетки. Поглощение воды и ее выход из клеток корнеплода моркови.

Работа 4. Определение водного потенциала растительных тканей методом Уршпрунга (по изменению длины брусочков ткани).

Работа 5. Определение величины осмотического потенциала в клетках растительной ткани плазмолитическим методом.

Работа 6. Наблюдение за движением устьиц.

Литература: [2 – 18-27].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое осмос?
2. В чём проявляется тургор растительной клетки?
3. Какими методами можно определить величину осмотического потенциала в клетках растительной ткани?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Строение устьиц у однодольных и двудольных растений. Устьичная и кутикулярная транспирация. Единицы измерения транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность транспирации, относительная транспирация. Влияние на транспирацию внешних условий: влажности воздуха, температуры, света, влажности почвы, ветра. Суточный ход процесса транспирации.

Физиологические основы устойчивости растений к засухе. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит. Водный стресс. Влияние недостатка воды на процессы фотосинтеза и дыхания. Засухоустойчивость как адаптация растения к водному дефициту.

Тема 3. Фотосинтез.

План:

Работа 1. Выделение кислорода водными растениями.

Работа 2. Получение отпечатков на листьях с помощью крахмальной пробы.

Работа 3. Омыление хлорофилла щелочью.

Работа 4. Получение феофитина и обратное замещение в нем водорода атомом металла.

Работа 5. Разделение смеси фотосинтетических пигментов. Метод Крауса.

Работа 6. Разделение смеси фотосинтетических пигментов Метод хроматографии на бумаге.

Работа 7. Наблюдение флуоресценции хлорофилла.

Работа 8. Демонстрация фотосенсибилизирующей активности хлорофилла в модельном опыте.

Литература: [2 – 28-51].

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите фотосинтетические пигменты.
2. Перечислите методы разделение смеси фотосинтетических пигментов.
3. Как выглядит флуоресценция хлорофилла?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Пигментный аппарат фотосинтеза. Химические и оптические свойства хлорофиллов, фикобилинов, каротиноидов. Пигменты листа. Хлорофиллы, их химическая структура, распространение в растительном мире. Химические свойства хлорофиллов. Физические свойства хлорофилла. Флуоресценция. Спектры поглощения хлорофиллов. Распределение максимумов поглощения хлорофилла как приспособление, выработавшееся в процессе эволюции. Значение различных форм хлорофилла в процессе фотосинтеза. Каротиноиды, их химическое строение, спектры поглощения, условия образования. Физиологическая роль каротиноидов. Фикобилины, их химическая структура, спектры поглощения.

Энергетика фотосинтеза. Характеристика различных участков солнечного спектра. Фотофизический этап фотосинтеза. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Синглетный и триплетный уровни возбуждения. Возможности дезактивации возбужденного состояния. Перенос энергии возбуждения. Передвижение питательных веществ в растении. Восходящий ток питательных веществ. Роль транспирации в этом процессе. Транспортные формы органических веществ.

Тема 4. Дыхание.

План:

Работа 1. Обнаружение дыхания растений.

Работа 2. Определение интенсивности дыхания

Работа 3. Качественная реакция с тетразолием на общую дегидрогеназную активность тканей.

Работа 4. Обнаружение дегидрогеназ в семенах горохо (фасоли)

Работа 5. Определение пероксидазы в растительных тканях

Работа 6. Обнаружение и определение активности каталазы в листьях элодеи разного возраста.

Литература: [2 – 52-61].

Вопросы для самоконтроля:

1. Какими методами обнаруживают дыхание у растений?
2. Как определить интенсивности дыхания?
3. В чём роль каталазы в листьях растений?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Углеводы как основной субстрат дыхания. Дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена.

Влияние различных факторов на интенсивность дыхания. Методы измерения интенсивности дыхания. Влияние на процесс дыхания внешних условий: температуры, снабжения кислородом, углекислого газа, воды, питательных солей, поранения. Локализация в клетке реакций дыхательного обмена. Пути регуляции дыхания. АТФ как регулятор интенсивности дыхательного обмена. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена.

Тема 5. Минеральное питание растений.

План:

Работа 1. Определение содержания золы в разных частях растений

Работа 2. Микрохимический анализ золы растений

Работа 3. Обнаружение нитратов в растениях.

Литература: [2 – 86-94].

Вопросы для самоконтроля:

1. Каким методом можно определить содержания золы в разных частях растений?
2. Расскажите о микрохимическом анализе золы растений.
3. Как обнаружить нитраты в растениях?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Солеустойчивость растений. Причины повреждений и гибели растений от высокой концентрации солей. Галофиты. Типы галофитов. Повышение устойчивости растений к засолению путем закаливания.

Физиология устойчивости растений против заболеваний (иммунитет).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Программное обеспечение:

1. MS Windows;
2. Офисный пакет LibreOffice;
3. Web-браузер.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов, номер ауд.
1	<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран)	184209, Мурманская область, город Апатиты, улица Энергетическая, дом 19, здание Учебного корпуса № 2, ауд. 321
2	<i>Кабинет «Малый практикум по ботанике»</i> Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная) Стеллаж для наглядных пособий-1 шт., наглядные пособия настенные-7 шт., карта мира-1 шт., плакаты-4 шт., микроскопы-14 шт., установки для просеивания (нагревания) почв-3 шт., шкаф хранения микроскопов-1 шт., полка оборудования и расходных материалов-1 шт., стеллаж для оборудования и реактивов-2 шт., коллекция постоянных препаратов, гербарий учебный	184209, Мурманская область, город Апатиты, улица Энергетическая, дом 19, здание Учебного корпуса № 2, ауд. 213
3	<i>Помещение для самостоятельной работы студентов</i> Доска аудиторная, столы компьютерные, стулья «Контакт» Мультимедийный проектор Toshiba TLP-X2000 – 1 шт., экран проекционный матовый – 1 шт. 13 ПЭВМ Монитор Acer AL 1917 19" – 13 шт., клавиатура – 13 шт., мышь – 13 шт.	184209, Мурманская область, город Апатиты, улица Энергетическая, дом 19, здание Учебного корпуса № 5, ЛИТ 3

**14. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
06.03.01 – Биология. Профиль - Общая биология**

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.18		
Дисциплина	Физиология растений		
Курс	3	семестр	5
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Никанова А.В., к.б.н., доцент кафедры		
	физики, биологии и инженерных технологий		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Асминг С.В., к.б.н., доцент кафедры		
	физики, биологии и инженерных технологий		
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}	108/3	Кол-во семестров	1
Интерактивные формы _{общ./тек. сем.}	8/8		
ЛК _{общ./тек. сем.}	16/16	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	16/16
ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	Форма контроля	Экзамен

Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок			
Не предусмотрен			
Основной блок			
Опрос	4	28	На практических занятиях
Выполнение практических занятий	8	32	
Всего:		60	
Экзамен	Вопрос 1	20	В сроки сессии
	Вопрос 2	20	В сроки сессии
Всего:		40	
Итого:		100	
Дополнительный блок			
Не предусмотрен			

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

15. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.

Не предусмотрено.

16. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины *Б1.Б.18 «Физиология растений»* может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.