МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
(должность)
(ФИО)
«____» _____ 2026 г.

ПРЕДМЕТНЫЙ МОДУЛЬ
Физиология растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа психологии и педагогики**

Учебный план b440301_24_3 ПО Биология.plx
Направление 44.03.01 – РФ, 550100 - КР Педагогическое образование
профиль «Биология» (в билингвальной образовательной среде)

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 59,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,1	48,1	48,1	48,1
Сам. работа	59,9	59,9	59,9	59,9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Великородова М.Я. _____

Рецензент(ы):
Бронникова Камилла Олеговна _____

Согласовано РОП:
_____

Рабочая программа дисциплины
Физиология растений

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.03.01 – РФ, 550100 - КР Педагогическое образование
профиль «Биология» (в билингвальной образовательной среде)
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании _____

Протокол от 18.09.2025 г. № 2
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Руководитель подразделения: Баудинова Наргиз Акбаровна

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Физиология растений

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	изучение основ современной физиологии растений и формирование у студентов научного мировоззрения об основных физиологических процессах, протекающих в растительном организме, их взаимосвязи и регуляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.14
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Возрастная анатомия и физиология
2.1.2	Методика обучения биологии
2.1.3	Анатомия и морфология растений
2.1.4	Зоология беспозвоночных
2.1.5	Цитология
2.1.6	Систематика растений и грибов
2.1.7	Гистология с основами эмбриологии
2.1.8	Зоология позвоночных
2.1.9	Анатомия и морфология человека
2.1.10	Микробиология с основами вирусологии
2.1.11	Физиология человека и животных
2.1.12	История биологии
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методика обучения биологии
2.2.2	Образовательные технологии в процессе обучения биологии
2.2.3	Решение профессиональных задач учителя биологии
2.2.4	Гистология с основами эмбриологии
2.2.5	Микробиология с основами вирусологии
2.2.6	Биотехнология
2.2.7	Молекулярная биология
2.2.8	Биологические основы сельского хозяйства
2.2.9	Современные проблемы эволюции
2.2.10	Биохимия
2.2.11	Физиология человека и животных
2.2.12	Генетика
2.2.13	Теория эволюции
2.2.14	Физика биологических процессов
2.2.15	Биоэкология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
Знать:	
Уровень 1	Основные физиологические процессы у растений: фотосинтез, дыхание, транспирация, питание.
Уровень 2	Механизмы регуляции физиологических функций растений.
Уровень 3	Современные подходы к преподаванию физиологии растений в образовательных учреждениях.
Уметь:	
Уровень 1	Объяснять учащимся закономерности функционирования растительного организма.
Уровень 2	Использовать результаты физиологических опытов при объяснении теоретического материала.
Уровень 3	Разрабатывать учебные демонстрации и практические работы по физиологии растений.
Владеть:	
Уровень 1	Методами отбора и адаптации научной информации для педагогических целей.
Уровень 2	Приемами организации исследовательской деятельности обучающихся.
Уровень 3	Навыками анализа и представления физиологических данных в учебном процессе.

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

Знать:	
Уровень 1	Закономерности обмена веществ и энергии у растений.
Уровень 2	Влияние внешних факторов на физиологические процессы.
Уровень 3	Методы экспериментальных исследований в физиологии растений.
Уметь:	
Уровень 1	Проводить лабораторные и полевые эксперименты по физиологии.
Уровень 2	Обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные.
Уровень 3	Применять физиологические знания при решении педагогических и исследовательских задач.
Владеть:	
Уровень 1	Методами постановки и проведения физиологических опытов.
Уровень 2	Инструментами для измерения физиологических показателей растений.
Уровень 3	Навыками составления методических материалов на основе физиологических исследований.

ПК-3: Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	
Знать:	
Уровень 1	Педагогические технологии и методы развития исследовательских умений учащихся.
Уровень 2	Принципы организации развивающей образовательной среды на уроках биологии.
Уровень 3	Формы проектной и исследовательской деятельности в контексте физиологии растений.
Уметь:	
Уровень 1	Конструировать учебные ситуации, стимулирующие самостоятельное познание учащихся.
Уровень 2	Интегрировать знания по физиологии с другими разделами биологии и смежными науками.
Уровень 3	Разрабатывать межпредметные проекты на материале физиологии растений.
Владеть:	
Уровень 1	Методами организации исследовательской и проектной деятельности учащихся.
Уровень 2	Приемами формирования метапредметных компетенций через содержание биологии.
Уровень 3	Навыками создания условий для развития критического мышления и познавательной активности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин
3.2	**Уметь:**
3.2.1	творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть основными методами анализа в сфере биохимии, биотехнологии и микробиологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1							
1.1	Физиология растений как наука. Организация растительной клетки /Лек/	6	2	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		Лекция с наглядными слайдами; вводный тест; работа в парах
1.2	Сравнение проницаемости мембран живых и мертвых клеток. Накопление красителей в вакуолях /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лабораторная работа в малых группах; отчет; обсуждение результатов

1.3	Организация растительной клетки.Сравнение и сходство растительной клетки и животной. Органеллы растительной клетки. Организация, свойства и функции мамбран /Ср/	6	8	ПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			разбор кейсов, микроскопия (демонстрация), групповая презентация
1.4	Структурная организация фотосинтетического аппарата. Пигментные системы фотосинтеза /Лек/	6	2	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		анализ исследований; мини-дискуссия; тест по ключевым понятиям
1.5	Определение химических свойств пигментов листа. Разделение пигментов по Краусу. Разделение пигментов листа методом бумажной хроматографии /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			работа в парах, отчёт по методике и результатам
1.6	История развития представлений о фотосинтезе. Пигменты фотосинтеза и их свойства /Ср/	6	5	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Семинар-обзор, работа в группах, мини-рефераты студентов
1.7	Световая фаза фотосинтеза. Образование АТФ: хемиосмотическая гипотезы. Механизм синтеза АТФ. /Лек/	6	1	ПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		Лекция с моделировани ем процессов; разбор схем; парная работа
1.8	Демонстрация фотосенсибилизирующей активности хлорофилла в модельном опыте. Наблюдение флуоресценции флорофилла. Обнаружение процесса фотосинтеза. /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Демонстрация опыта; студенты повторяют опыт в группах; видеозапись ыта; отчёт
1.9	Световая фаза фотосинтеза. /Ср/	6	5	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Обсуждение результатов практик, проблемные задания, микро-резентации
1.10	Цикл Кальвина. Цикл Хетча-Слека-Карпилова,САМ-тип фотосинтеза, фотодыхание. /Лек/	6	1	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	1		Лекция-синтез, работа с оригинальной литературой, групповая схема
1.11	Темновая фаза фотосинтеза /Ср/	6	6	ПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			: разбор ошибок в моделях, практическая интерпретация данных
	Раздел 2. Модуль 2							

2.1	История развития представлений о дыхании растений. Ферментные системы дыхания /Лек/	6	1	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Исторический обзор + современная база; опрос; индивидуальная заметка
2.2	Особенности дыхательного обмена у растений /Ср/	6	6	ПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Семинар, анализ статей, групповая дискуссия
2.3	Обнаружение каталазы в картофельном соке. Обнаружение пероксидазы в картофельном соке. Определение дыхательного коэффициента /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лабораторная работа в группах; ведение протокола; статистический анализ
2.4	Пути дыхательного обмена /Лек/	6	1	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			проблемный кейс; тест на понимание путей
2.5	Влияние динитрофенола на поступление воды в ткань клубня картофеля /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Опыт-демонстрация и практикум; обсуждение безопасности; отчёт
2.6	Гликолитический и апотомический путь окисления дыхательного субстрата. Энергетика дыхания. Экология дыхания /Лек/	6	1	ПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лекция-связка физиологии и экологии; групповая рефлексия
2.7	Биологическое значение воды, ее физические свойства. /Лек/	6	1	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лекция + проблемные ситуации, абота в парах
2.8	Механизмы поступления и транспорт воды по растению /Лек/	6	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Мультимедийная лекция + моделирование (группы)
2.9	Влияние ионов калия и кальция на форму плазмолиза. Наблюдение колпачкового плазмолиза в растворах нитрата калия и роданида калия /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лабораторная работа; видеофиксация; отчёт
2.10	Выделение воды растением (транспирация).Экология водного обмена /Лек/	6	1	ПК-1 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лекция + измерительные задания для СР

2.11	Явление осмоса. Перемещение воды по градиенту водного потенциала в искусственной «клеточке» Траубе. Тургор растительной клетки. Поглощение воды и ее выход из клеток корнеплода моркови. Определение водного потенциала растительных тканей методом Уршпрунга (по изменению длины брусочков ткани). Определение водного потенциала растительных тканей по изменению концентрации внешнего раствора (по В.С. Шардакову) /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Комплексная практическая работа; обмен данными; написание ини-отчёта
2.12	Поступление воды в растение, ее транспорт и выделение /Ср/	6	5	ПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Семинар-синтез: групповые схемы, решение задачных примеров
	Раздел 3. Модуль 3							
3.1	Классификация минеральных элементов. Азот, его значение в жизни растений /Лек/	6	1	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лекция + анализ таблиц, тест
3.2	Физиологическая роль основных минеральных элементов и их поглощение корневой системой /Лек/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лекция с элементами проблемного обучения; групповое задание
3.3	Микрохимический анализ золы. Антагонизм ионов. Обнаружение нитратов в растениях /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Практическая работа, работа в парах, отчёт
3.4	Минеральное питание растений /Ср/	6	8	ПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Семинар-обсуждение, кейсы агротехники, групповая презентация
3.5	Основные закономерности роста и развития растений /Лек/	6	1	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лекция + разбор моделей, абота в парах
3.6	Наблюдение ярусной изменчивости морфологических признаков. Изучение действия гетероакусина на рост корней /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Практическая работа; наблюдение; отчёт и обсуждение
3.7	Клеточные основы роста. Закон большого периода роста. Закономерности роста и развития. Теория омоложения Кренке /Ср/	6	8	ПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Семинар, чтение и обсуждение первоисточников, дебаты

3.8	Общие принципы адаптивных реакций растений /Лек/	6	1	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Лекция + анализ примеров адаптации; проблемная задача
3.9	Защитное действие сахаров на протоплазму клетки /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Практикум: опыты по защите протоплазмы; анализ данных
3.10	Общие механизмы устойчивости растений /Ср/	6	8,9	ПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			Семинар-проект (малые группы): разработать сценарий устойчивости вида
3.11	/КрТО/	6	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания

ЗНАТЬ

Назовите основные структурные компоненты растительной клетки и их функции.
Объясните роль полярности мембран в транспорте веществ.
Дайте определение фотосинтеза и перечислите основные этапы световой фазы.
Назовите основные пигменты фотосинтеза и опишите их свойства.
Объясните хемиосмотическую гипотезу синтеза АТФ.
Что такое цикл Кальвина и какие ключевые реакции в нём протекают?
Перечислите основные типы дыхательных путей у растений.
Какие ферменты участвуют в дыхании растений и их функция?
Объясните роль воды в физиологических процессах растения.
Дайте определение транспирации и опишите её значение.
Что такое осмос и тургор, как они связаны с водным потенциалом?
Назовите макро- и микроэлементы, важные для растений, и их физиологические роли.
Объясните основные принципы роста и развития растений (гормоны и механизмы).
Что такое устойчивость растений и какие общие механизмы ей обеспечивают?
Как фотодыхание влияет на продуктивность фотосинтеза?

УМЕТЬ

Описать протокол лабораторного определения активности каталазы в картофельном соке.
Интерпретировать результаты бумажной хроматографии пигментов листа.
Рассчитать и проанализировать дыхательный коэффициент по экспериментальным данным.
Составить последовательность этапов опыта по определению водного потенциала по Уршпрунгу.
Построить график зависимости интенсивности транспирации от относительной влажности и объяснить его.
Провести качественный анализ влияния ионов K+ и Ca2+ на плазмолиз (интерпретировать микроскопические наблюдения).
Описать эксперимент для выявления пероксидазной активности и интерпретировать результаты.
Сформулировать гипотезу и план мини-исследования по изучению влияния света на синтез пигментов.
Рассчитать относительное изменение длины брусочка ткани при заданных условиях и интерпретировать.
Сравнить и объяснить различия дыхания при аэробных и анаэробных условиях на примере данных.
Составить методику демонстрации фотосенсибилизирующей активности хлорофилла.
Описать порядок подготовки и оформления отчёта по лабораторной работе.
Провести анализ причин снижения продуктивности растения в заданной агроэкологической ситуации.
Используя экспериментальные данные, предложить мероприятия по коррекции минерального питания.
Составить пошаговый план интеграции лабораторного опыта в школьный практикум (методическое обоснование).

ВЛАДЕТЬ

Умение безопасно и корректно выполнять лабораторные методы по выделению и анализу пигментов.
Владение техникой измерения дыхательного коэффициента и обработкой данных.
Навык выполнения метода Уршпрунга и расчёта водного потенциала.
Владение методикой наблюдения и регистрации плазмолиза/деплазмолиза.
Умение готовить реактивы и растворы требуемой концентрации для опытов.
Навык оформления лабораторного отчёта с анализом погрешностей.
Владеет приёмами презентации экспериментальных данных (таблицы, графики, фотографии).

Навык разработки демонстрационных опытов и методических указаний для школьников.
Умение проводить микроанализ золы и определять содержание минеральных элементов (качественно).
Владение методикой моделирования транспирации в полевых/лабораторных условиях.
Навык организации работы группы студентов в лаборатории и разделения обязанностей.
Умение применять методы статистической обработки простых физиол. данных.
Навык интерпретации результатов опытов в педагогическом контексте (объяснение школьникам).
Владение принципами обеспечения безопасности при работе с реактивами (ДНФ и др.).
Навык разработки творческих лабораторных задач для школьников с элементами исследования.

Темы рефератов
История развития представлений о фотосинтезе.
Пигменты фотосинтетического аппарата: химические свойства и роль.
Механизм образования АТФ в световой фазе фотосинтеза.
Цикл Кальвина и его значение для синтеза углеводов.
Фотодыхание: причины и последствия для растения.
Биохимия и физиология дыхания растений.
Водный режим растений: механизмы поступления и транспорта воды.
Осмос и тургор: экспериментальные подходы к изучению.
Минеральное питание растений: роль макро- и микроэлементов.
Регуляция роста и развития растениями: роль гормонов.
Механизмы адаптивных реакций растений к абиотическим стрессам.
Устойчивость растений: физиологические и биохимические аспекты.
Методы полевого и лабораторного изучения транспирации.
Влияние среды на ферментативную активность растений.
Практические аспекты использования физиологических знаний в преподавании биологии.

Темы презентаций
Организация растительной клетки — ключевые элементы для понимания физиологии.
Методы разделения пигментов листа (бумажная хроматография).
Демонстрация флуоресценции хлорофилла.
Сравнение путей фотосинтеза: C3, C4, CAM.
Роль каталазы и пероксидазы в растительных тканях.
Методика определения дыхательного коэффициента.
Способы измерения транспирации в лаборатории.
Осмос и плазмолиз — демонстрационные опыты.
Минеральное питание и антагонизм ионов.
Гетероауксин и его влияние на рост корней.
Механизмы устойчивости растений к засухе.
Энергетика дыхания: гликолиз и митохондриальные пути.
Влияние температуры и света на фотосинтетическую активность.
Применение физиологических знаний в агробиологии.

Темы тестов
Строение растительной клетки и функции органелл.
Мембранные процессы и транспорт веществ.
Пигменты и фотосинтез (световая фаза).
Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина).
Фотодыхание и альтернативные пути.
Дыхание растений: ферментные системы.
Водный режим и транспирация.
Осмос, тургор и методы измерения водного потенциала.
Минеральное питание: макро- и микроэлементы.
Рост и развитие растений: гормональная регуляция.
Защитные механизмы и устойчивость.
Методы лабораторного анализа (пигменты, каталаза, пероксидаза).
Экологические аспекты физиологии растений.
Практические навыки (оформление отчёта, безопасность).
Интеграция физиологии с агрономией и биотехнологией.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Контрольные вопросы для зачёта

Дайте определение фотосинтеза и перечислите его ключевые этапы.
Объясните роль хлорофилла и вспомогательных пигментов.
Что такое цикл Кальвина и почему он важен?
Сравните аэробное дыхание растений и фотодыхание.
Опишите процессы транспирации и факторы, от неё зависящие.
Что такое водный потенциал и как он измеряется?
Перечислите основные макроэлементы и их физиологическую роль.
Как ионы K+ и Ca2+ влияют на плазмолиз и тургор?
Как организовать опыт по определению активности каталазы?
Назовите основные типы фитогормонов и их функции.
Объясните принципы устойчивости растений к неблагоприятным условиям.
Каковы методы разделения пигментов листа?
Какова роль ферментов в дыхании растений?
Почему знание физиологии растений важно для учителя-биолога?
Опишите пример интеграции лабораторного опыта в урок биологии.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы по уровням обученности
Темы рефератов
Темы презентаций
Темы тестов
Контрольные вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Веретенников А. В.	Физиология растений: Учебник для вузов	Москва: Академический проект 2020
Л1.2	Ирисханова З. И., Эржапова Р. С., Молочаева Л. Г.	Методические указания к лабораторным работам по физиологии растений	Грозный: Чеченский государственный университет 2019
Л1.3	Киселева И. С., Малева М. Г., Борисова Г. Г., Чукина Н. В., Тугбаева А. С., Киселевой И. С.	Физиология растений: Учебно-методическое пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сугробова Н. Ю.	Тетрадь для практических работ по ботанике с основами экологии растений: Учебно-методическое пособие	Соликамск: Соликамский государственный педагогический институт 2012
Л2.2	Юрина А. Л., Орлова О. А., Ростовцева Ю. И.	Палеоботаника. Высшие растения: Учебное пособие	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова 2010
Л2.3	Викторов В. П., Годин В. Н., Куранова Н. Г.	Анатомия растений. Часть 2. Вегетативные органы	2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Калашникова Л. М., Никитина Н. Н.	Ботаника. Систематика высших растений: Методические указания по ботанической латыни для самостоятельной работы	Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет 2014
Л3.2	Хардикова С. В., Верхошенцева Ю. П.	Ботаника с основами экологии растений. Часть I	2017
Л3.3	Вышегуров С. Х., Пальчикова Е. В.	Практикум по ботанике. Часть 1	2012

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Для организации изучения дисциплины используются традиционные образовательные технологии, ориентированные на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде. Лекционный материал предоставляется обучающимся с использованием мультимедийного оборудования. К традиционным образовательным технологиям относятся: пояснительно-иллюстративные лекционные занятия; объяснительно-разъяснительные практические занятия; Инновационные образовательные технологии: занятия в интерактивной форме формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных ситуационных задач. В соответствии с требованиями ФГОС-3 ВПО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы обучения: беседы, анализ конкретных ситуаций, развивающее обучение, объяснительно-иллюстративное обучение, деловые и ролевые игры, лекции с элементами дискуссий, проблемного изложения материала. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 40% от аудиторных занятий. Инновационные образовательные технологии включают в себя 5 деловых игр, контроль которых производится в виде выполнения самостоятельной работы в виде ситуационных задач на практическом занятии; Информационные образовательные технологии – самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов, включая видеофильмы для выполнения заданий практических занятий и самостоятельной работы.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Биология для студентов: https://vk.com/topic-50931475_27970333
6.3.2.2	www.studentlibrary.ru/catalogue/ed_med_hi/0013.html
6.3.2.3	Научная электронная библиотека - http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.4	Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6.3.2.5	Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru/
6.3.2.6	КиберЛенинка. http://cyberleninka.ru/
6.3.2.7	MedLinks.ru http://www.medlinks.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционная аудитория. Компьютерный класс на 20 посадочных мест для проведения практических занятий и выполнения студентами самостоятельной работы с подключением к сети Интернет. Учебные аудитории для проведения практических занятий. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, переносной экран, лазерная указка). Маркерная и мультимедийная доски.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Настоящие методические указания предназначены для студентов с целью оказания им помощи в планировании и организации самостоятельной работы при изучении курса «Физиология растений».

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и так же, как и аудиторное время, подлежит планированию и контролю. Для самостоятельной работы, проверки знаний и контроля за изучением курса проводится тестирование, семинарские занятия и защита отчетов по лабораторным занятиям.

На заочном факультете аудиторные занятия, организуемые во время экзаменационной сессии, ввиду крайне недостаточного объема, не могут обеспечить проработку учебного курса. Их назначение − обобщение учебного материала, разъяснение наиболее сложных вопросов, ознакомление с существующей лабораторной практикой физиологических работ, современными методами анализа и оборудованием.

Рабочая программа курса «Физиология растений» для студентов биологического факультета включает 8 разделов. Они составляют основу для понимания механизмов физиологических явлений в растительных организмах, их координации на разных уровнях биологической организации.

При освоении курса физиологии растений необходимо учитывать, что затруднения чаще всего возникают из-за недостатков в освоении тех дисциплин, на которых базируется и с которыми тесно связана физиология. К их числу в первую очередь относится анатомия растений. Без четкого представления о структурной организации тканей и органов растений, об особенностях строения их клеток невозможно правильное представление и об идущих в них физиологических процессах. Недостаточная подготовка по общей и органической химии делает, по существу, неполноценным усвоение связанных с обменом веществ биологических вопросов. Природа сил, определяющих процесс жизнедеятельности, течение энергетических процессов, основы многих методов, используемых физиологией, будут трудно восприниматься без должного освоения физики. Существенную помощь в изучении разделов водного режима, минерального питания может оказать освоение курса почвоведения.

Определенные трудности возникают из-за недостатка учебной литературы. Учебников по физиологии растений, соответствующих, с одной стороны, современному состоянию развития физиологии растений и одновременно, с другой стороны, отражающих с достаточной полнотой особенности жизнедеятельности лесных объектов, по сути дела, нет. Поэтому, необходимо пользоваться не только предложенной основной литературой, но и дополнительными источниками, что указаны в конце данного раздела.

Серьезным недостатком, особенно при самостоятельной работе студентов, является недопонимание необходимости последовательной и систематической проработки учебной дисциплины. Проработку следует строить на последовательном освоении разделов в соответствии с предлагаемой рабочей программой и с учетом нижеизложенных указаний.

Рекомендуется при этом вести конспект, а затруднительные вопросы решать, прибегая к помощи учебников, справочной

литературы или преподавателя.
При освоении первого раздела «Физиология растительной клетки» следует разобраться в особенностях строения субклеточных структур растительных клеток, определяющих протекание в них физиологических процессов. Узловыми вопросами раздела являются строение, функции биополимеров (ДНК, белка), механизмы ферментативной и генетической регуляции, природа энергетического обмена. Основным недостаткам при изучении данного раздела является непонимание того, что основой любого физиологического процесса являются вещества и нуклеопротеиды; их особенности, меняющиеся под влиянием условий среды. Они также обусловливают способность организма к саморегуляции и самовоспроизведению, к обмену веществ.
Способность к фотосинтезу − это фундаментальная особенность жизнедеятельности зеленых растений, которая представляет собой глобальный окислительно-восстановительный процесс, использующий световую энергию солнца для синтеза органических соединений (преимущественно углеводов) из неорганических веществ − CO2 и H2O. При освоении этого раздела следует последовательно разобраться в структурной организации фотосинтетического аппарата, понять сущность процессов световой фазы фотосинтеза: поглощения и миграции энергии света, преобразования энергии квантов света в энергию химических связей органических соединений, сопряженного с образованием из воды O2 и синтезом АТФ и НАДФН2. Затем следует перейти к изучению темновых реакций, где происходит поглощение CO2 и образование конечных продуктов − углеводов и аминокислот. Наиболее труден для самостоятельного изучения процесс фотодыхания.
При изучении хлоропластов следует обратить внимание на тот факт, что данный органоид непрерывно осуществляет фотосинтез путем наилучшего обеспечения хлорофилла светом, поглощения CO2, оттока или превращения продуктов фотосинтеза.
Разобравшись в механизме физико-химических процессов, можно переходить к изучению влияния внутренних и внешних факторов среды на фотосинтез.
При изучении раздела «Дыхание» важно уяснить энергетическую функцию дыхания, его всеобщность и необходимость для процессов жизнедеятельности. Особое внимание следует уделить при изучении химизма дыхания его энергетической стороне − путям образования макроэргического соединения АТФ, энергетической эффективности разных этапов дыхания, ее зависимости от типа используемого субстрата и присутствия O2. Однако, изучая энергетический обмен, не следует упускать из виду то, что при дыхании образуется ряд промежуточных продуктов, которые могут вовлекаться в иные важные для жизнедеятельности реакции метаболизма.
При изучении влияния фактора внешней среды на дыхание необходимо, прежде всего, обращать внимание на их значение для энергетической эффективности дыхания, прямое и опосредованное их действие.
Питательные вещества служат основным субстратом для получения энергии, необходимой для роста и поддержания процессов жизнедеятельности и для синтетических процессов. Регулярное снабжение ими тканей и органов осуществляется как за счет поступления веществ от фотосинтезирующих органов, так и за счет мобилизации запасных веществ. Для древесных растений, особенно листопадных, запасные вещества являются основным источником поддержания жизнедеятельности в период весеннего роста.
Отчетливо выражена роль запасных веществ у семян, когда зародыш до появления первых листьев ведет полностью гетеротрофный образ жизни.
Запасные вещества приобретают особое значение для гетеротрофных органов и тканей в условиях отсутствия или затруднений в снабжении их продуктами питания.
Особое внимание следует обратить на координацию процессов жизнедеятельности растительного организма и трофические связи между разными частями растений на основе транспорта веществ в виде водных растворов (ксилемный и флоэмный потоки).
При освоении раздела по водному режиму растений прежде всего следует понять значение воды и особенностей ее физико-химических свойств в процессах жизнедеятельности.
Водный режим обеспечивается тремя взаимосвязанными процессами: поступлением H2O, ее транспортом и транспирацией. Очень важно понять природу сил, обеспечивающих водный обмен (водный и осмотический потенциал, дыхание, цитоплазма). При этом необходимо учитывать, что водный обмен является тем процессом, от которого в существенной степени зависит интенсивность иных физиологических процессов и продуктивность растений.
Изучая механизм поглощения минеральных элементов, входящих в состав всех метаболических систем, обеспечивающих жизнедеятельность растений, необходимо учитывать, что хотя макроэлементы поступают в водных растворах, тем не менее, механизмы их поглощения отличны от механизмов поступления воды. Это определяется свойствами ионов как заряженных частиц. Добывание питательных веществ ведется в основном за счет активной работы цитоплазмы с затратой метаболической энергии.
Отсюда и тесная зависимость этого процесса от дыхания корней и условий среды, влияющих на дыхание.
Существенной является необходимость четкого представления о формах, в виде которых поглощаются, транспортируются минеральные элементы, об их превращениях в растениях, о способности к реутилизации.
Продуктивность растений, насаждений тесно связана с содержанием минеральных элементов в почве и активностью почвенных микроорганизмов (азотфиксаторы, аммонификаторы, нитрификаторы и др.). Путем внесения удобрений или другими приемами агротехники можно повысить плодородие. Поэтому на эти вопросы раздела должно быть обращено серьезное внимание.

Огромную роль в регуляции кооперативных взаимодействий специализированных клеток у многоклеточных организмов с различным характером метаболических реакций играют химические сигналы − гормоны. Раздел роста и развития является узловым в физиологии растений. Именно в явлениях роста, развития обнаруживается значение многочисленных связей между различными физиологическими процессами, между разными уровнями биологической организации. Здесь тесно переплетаются между собой трофические процессы и процессы регуляции, т. е. для явлений роста и развития характерна высокая степень интеграции, регуляторные процессы. Вопросы гормональной регуляции требуют особого внимания как в силу новизны, так и ввиду большого значения гормонов в проявлениях полярности, корреляционных процессах, в состоянии покоя и ростовых движениях. Природные гормоны и их синтетические аналоги находят практическое

применение.
Природа фото- и термопериодических процессов, которые участвуют в регуляции развития и в координации его с имеющимися условиями среды, довольно сложна и неоднозначна, но в ней необходимо детально разобраться.
Раздел «Устойчивость растений. Формирование иммунитета растений». Механизмы защиты и адаптивных реакций являются важными и требуют особого внимания. Выявление устойчивости (или резистентности) рассматривается как основная задача в работах по интродукции, особенности устойчивости должны учитываться при подборе пород для лесовосстановления, степного полезащитного лесоразведения, для озеленения городов и ландшафтного строительства. С учетом особенностей видовой и сортовой изменчивости строится агротехника, а выведение устойчивых и районированных сортов является важнейшей целью в селекции растений.
Устойчивость специфична для вида или сорта. Она может меняться в течение жизни и быть различной у разных частей растения. Этот момент необходимо учитывать при выращивании и размножении растений.
Контрольные работы по учебному плану заочного обучения не могут охватить полностью курс. Формальный подход к их выполнению, когда студент зачастую ограничивается лишь проработкой части раздела, связанного с контрольной работой, не может дать четкого представления о механизмах, значении и взаимосвязи физиологических процессов. Проработку следует строить на последовательном освоении разделов в соответствии с предлагаемой рабочей программой.
Лишь проработав предшествующие разделы и разделы, связанные непосредственно с контрольной работой, следует приступать к оформлению самой контрольной работы. Общие же вопросы второй контрольной работы требуют проработки всего курса. При такой последовательности самостоятельной работы достигается качественное освоение курса физиологии растений, студент же получает удовлетворение от понимания роли и развития физиологических процессов, несмотря на всю их сложность и неоднозначность.
К экзамену допускаются студенты, выполнившие весь объем контрольных мероприятий, и студенты зао