

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
ВРИО ректора КЧГУ М. Х. Чанкаев
«28» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Физиология растений

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

1.5. Биологические науки

(шифр, название направления)

направленность (профиль) программы

1.5.9. Ботаника

Квалификация выпускника

Аспирант

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки – 2024

Карачаевск, 20256

Программу составила: канд.биол.н., доц. Чотчаева Ч.Б.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным требованием, утвержденным приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, ПА и учебным планом по научной специальности: 1.5.9. Ботаника (группа научных специальностей 1.5. биологические науки)..

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2025-2026 учебный год.
Протокол № 7 от 25.04.2025 г.

Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля):.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
6. Образовательные технологии.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7.1. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	9
Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	9
Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:.....	10
Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	12
8.1. Основная литература:.....	12
8.2. Дополнительная литература:.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины:	12
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	13
10.1. Общесистемные требования.....	13
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	14
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	14
12. Лист регистрации изменений	16

1. Наименование дисциплины (модуля):

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Целями освоения дисциплины «Физиология растений» являются: формирование систематизированных знаний в области фотосинтеза, минерального питания, водного обмена, влияния стрессовых факторов на организм растений и др.

Для достижения цели ставятся задачи:

- формирование целостного естественнонаучного мировоззрения;
- раскрытие сущности процессов жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе в различных условиях среды с целью управления ходом роста и развития растений, формированием урожая и его качества

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к модулю 2. Образовательный компонент и реализуется в 2.1. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе (ах) во 2 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Индекс	2.1.10,
--------	---------

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение данной дисциплины базируется на знании программы по следующим дисциплинам «Ботаника», «Цитология, гистология».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин обязательной части, а также для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к государственной итоговой аттестации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины аспирант должен

Знать

- Фотосинтез: Суть процесса, роль хлорофилла, световая и темновая фазы.
- Дыхание: Биологическое окисление, роль АТФ, отличие от фотосинтеза.
- Водный обмен: Поступление воды, транспирация, верхний и нижний двигатели водного тока.
- Минеральное питание: Макро- и микроэлементы, их функции, механизм поглощения.
- Рост и развитие: Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины и т.д.), их влияние.
- Устойчивость: Как растения реагируют на стресс (засуха, холод, засоление).

Уметь

- Проводить простые опыты (например, обнаружить процесс транспирации или доказать необходимость элементов минерального питания).
- Измерять физиологические параметры: интенсивность фотосинтеза, транспирации, дыхания с помощью приборов.
- Готовить растворы для питательных сред и опытов.
- Анализировать и объяснять результаты экспериментов, делать выводы.
- Связывать физиологические процессы с их проявлением в жизни растения (например, почему желтеют листья).

Владеть

- Методами оценки физиологического состояния растений (визуальная диагностика, инструментальные измерения).
- Навыками работы с основными приборами (например, фотоэлектроколориметр, прибор для измерения давления в клетках).
- Терминологией и понятийным аппаратом дисциплины.
- Навыками поиска научной информации и интерпретации данных.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 ЗЕТ, 72 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36		
Аудиторная работа (всего):	36		
в том числе:			
лекции	18		
семинары, практические занятия	18		
практикумы	-		
лабораторные работы	-		
Внеаудиторная работа:			
консультация перед зачетом	-		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36		
Контроль самостоятельной работы	-		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/ п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
		всего	Ауд. уч. занятия		Сам
			Лек	Пр	

	Раздел 1. Физиология растительной клетки	8	2	2	4
1.	Лекционное занятие №1 Физиология растительной клетки. Вода в клетке	2	2		
2.	Практическое занятие №1 Физиология растительной клетки. Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации	2		2	
3.	Самостоятельная работа Основные этапы развития физиологии растений.	4			4
4.	Раздел 2. Водный обмен растительной клетки	8	2	2	4
5.	Лекционное занятие № 2 Общая характеристика водного обмена растительной клетки и растительного организма.	2	2		
6.	Практическое занятие №2 Водный обмен растительной клетки и растительного организма. Испарение воды растением.	2		2	
7.	Самостоятельная работа Поступление и передвижение воды по растению. Корневая система как орган поглощения воды. Основные двигатели водного тока. Передвижение воды по растению. Влияние внешних условий на поступление воды.	4			4
8.	Раздел 3. Фотосинтез	8	2	2	4
9.	Лекционное занятие №3. Фотосинтез как процесс питания растений. Образование энергии при фотофизических и фотохимических процессах фотосинтеза. Фазы фотосинтеза.	2	2		
10.	Практическое занятие №3. Фотосинтез как процесс питания растений. Образование энергии при фотофизических и фотохимических процессах фотосинтеза. Фазы фотосинтеза.	2		2	
	Самостоятельная работа Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. Хлоропласты, их строение и образование. Значение процесса фотосинтеза и история его изучения. Энергетика фотосинтеза. Дневной ход фотосинтеза. значение фотосинтеза в продукционном процессе. Получение феофитина и восстановление металлорганической связи. Влияние условий на интенсивность процесса фотосинтеза	4			4
	Раздел 4. Корневое питание растений	8	2	2	4

11.	Лекционное занятие №4 Корневое минеральное питание растений. Физиологическая роль элементов минерального питания	2	2		
12.	Практическое занятие №4. Корневое минеральное питание растений. Почва как источник питательных веществ.	2		2	
13.	Самостоятельная работа Поглощительная, проводящая и синтетическая роль корневой системы Передвижение питательных веществ по растению. Донорно-акцепторные взаимоотношения и транспорт ассимилянтов.. Поступление и превращение соединений азота в растениях. Растения с уклоняющимся типом питания. Передвижение элементов минерального питания. Круговорот минеральных веществ в растении. Реутилизация.	4			4
14.	Раздел 5. Передвижение питательных веществ по растению	8	2	2	4
15.	Лекционное занятие № 5 Передвижение элементов минерального питания, их круговорот в растениях. Внутриклеточный и межклеточный транспорт.	2	2		
16.	Практическое занятие №5 Передвижение элементов минерального питания, их круговорот в растениях. Внутриклеточный и межклеточный транспорт	2		2	
17.	Самостоятельная работа Особенности передвижения ассимилянтов по растению. Реутилизация.	4			4
18.	Раздел 6. Дыхание растений	8	2	2	4
19.	Лекционное занятие №6 Дыхание растений как источник энергии и ассимилянтов. Биологическое значение дыхания. Субстраты дыхания.	2	2		
20.	Практическое занятие №6 Пути дыхательного обмена	2		2	
21.	Самостоятельная работа Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания Локализация в клетке реакций дыхательного обмена .Регуляция дыхательного обмена. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена	4			4
22.	Раздел 7. Рост и развитие растений	8	2	2	4
23.	Лекционное занятие №7 Физиология роста и развития растений. Физиологические	2	2		

	основы покоя растений.				
24.	Практическое занятие №7 Физиология роста и развития растений. Физиологические основы покоя растений.	2		2	
	механизмы прорастания семян, перехода к цветению, старению, опаданию. Явление яровизации, фотопериодизма. Фитохромная система.				
26.	Раздел 8. Физиологические основы устойчивости растений	8	2	2	4
27.	Лекционное занятие №8 Механизмы защиты и устойчивости растений к засухе («Презентация»). Устойчивость растений к высоким и низким температурам. Устойчивость растений к засолению	2	2		
28.	Практическое занятие №8-9 Механизмы защиты и устойчивости растений к засухе. Стресс и его физиологические основы	2		2	
29.	Самостоятельная работа .Активные формы кислорода и система антиоксидантной защиты. Устойчивость растений к затоплению. Влияние на растения недостатка или отсутствия кислорода. Устойчивость растений к высоким и низким температурам.	4			4
	Всего	72	18	18	36

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.1.1. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Типовые темы к письменным работам, докладом и выступлениям:

1. Органы, ткани, функциональные системы высших растений.
2. Структура и свойства фикобилинов.
3. Фотосинтез у суккулентов.
4. Экология фотосинтеза
5. Космическая роль растений

6. Фотосинтез, рост и продуктивность растений
7. Регуляция процессов дыхания.
8. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе.
9. Состояние воды в растворах
10. Физиологические основы орошаемого земледелия
11. Минеральное питание растений
12. Поступление и превращение соединений азота в растениях.
13. Физиологические основы применения удобрений
14. Гетеротрофный способ питания у растений. Сапрофиты Паразиты.
15. Питание насекомоядных растений
16. Физиология размножения растений
17. Эволюция способов движения
18. Способы защиты и надежность растительных организмов
19. Устойчивость растений к инфекционным болезням
20. Газоустойчивость растений
21. Радио-устойчивость растений
22. Физиологическая природа ростовых движений растений.
23. Влияние внешних условий на интенсивность фотосинтеза.
24. Стресс растений. Её физиологическая роль в природе.
25. Почва как источник питательных веществ для растительного организма.
26. Передвижение питательных веществ по растительному организму.
27. Водный баланс растений.
28. Устойчивость растений к засолению.
29. Устойчивость к затоплению. Влияние на растения недостатка или отсутствия кислорода.
30. Физиологические основы покоя растений.
31. Движения растений. Тропизмы и настии.
32. Гормоны роста растений (фитогормоны)
33. Растения с уклоняющимся типом питания.
34. Азотное питание растений.
35. Фотопериодизм.
36. Устойчивость растений к низким температурам.

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы. Отметка

«хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только по нескольким вопросам, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными. Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;

- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Физиология растений - как наука.
2. Цитоплазма. Химический состав и основные свойства.
3. Элементарная мембрана. Строение и физиологическая роль.
4. Клеточная оболочка. Строение и физиологическая роль.
5. Структурные элементы цитоплазмы (ЭПС И АГ).
6. Органоиды клетки(ядро, пластиды, митохондрии и рибосомы).
7. Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации.
8. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия и осмос.
9. Клетка как осмотическая система.
10. Поступление веществ в растительную клетку. Пассивное и активное поступления. Этапы поступления.
11. Физические и химические свойства воды и ее физиологическая роль.
12. Распределение воды в клетке и в организме. Водный баланс растений. 13. Расходование воды растением - транспирация. Физиологическая роль. 14. Лист как орган транспирации.
15. Влияние условий на процесс транспирации. 16. Транспирация у различных экологических групп растений. 17. Поглощение воды корнем. Плач растений. Гуттация
18. Лист как орган фотосинтеза. Биологическое значение фотосинтеза.
19. Хлоропласты. Строение, химический состав и физиологические особенности.
20. Пигменты фотосинтеза.
21. Световая фаза фотосинтеза.
22. Темновая фаза фотосинтеза (С-3 путь и С-4 путь).
23. Влияние внешних условий и внутренних факторов на процесс фотосинтеза.
24. Фотосинтез и урожай.
25. Физиологическая роль элементов минерального питания. 26. Поступление минеральных солей через корневую систему. 27. Поступление и превращение соединений азота в растениях. 28. Почва как источник питательных веществ.
29. Передвижение питательных веществ по растению. 30. Дыхание. Биологическое значение дыхания.
31. Дыхание и брожение, как формы процесса диссимиляции. Их взаимосвязь.
32. Гликолитический путь дыхательного обмена. Анаэробная фаза дыхания(гликолиз).
33. Аэробная фаза дыхания (окислительное декарбоксилирование пвк ,цикл трикарбоновых кислот, электронтранспортная цепь).
34. Пентозофосфатный путь дыхательного обмена.
35. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.
36. Корневое питание растений. Физиологическая роль элементов минерального питания. 37. Физиологическое значение макро- и микроэлементов. Антагонизм ионов.
38. Поступление минеральных солей через корневую систему.
39. Поступление и превращение соединений азота в растениях. 40. Почва как источник питательных веществ.
41. Передвижение питательных веществ по растению. 42. Рост растений .Фазы роста.
43. Рост растений. Типы роста.
44. Влияние внешних условий на рост растений. 45. Гормоны роста растений (фитогормоны).
46. Ростовые корреляции. Циркадные ритмы. 47. Движения растений. Тропизмы и настии.
48. Физиологические основы покоя растений. 49. Развитие растений. Этапы развития.
50. Влияние внешних условий на процесс развития. Яровизация. Фотопериодизм.

51. Физиологические основы устойчивости растений. Стресс и его физиологические основы.
52. Устойчивость растений к засухе. Влияние на растения недостатка воды.
53. Физиологические особенности засухоустойчивых растений. Типы ксерофитов.
54. Устойчивость растений к высоким температурам.
55. Устойчивость растений к низким температурам. Холодостойкость растений.
56. Морозоустойчивость растений. Закаливание.
57. Зимостойкость растений.
58. Устойчивость растений к засолению. Влияние на растения избытка солей.
59. Физиологические особенности солеустойчивых растений. Гликофиты и галофиты.
60. Устойчивость к затоплению. Влияние на растения недостатка или отсутствия воды.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Веретенников, А. В. Физиология растений: учебник / А. В. Веретенников. - Москва : Академический Проект, 2020. - 480 с. - ISBN 978-5 8291 3026 8. URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_002905843/ (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Медведев, С. С. Физиология растений: учебник / С. С. Медведев. - Санкт-Петербург: БХВ- Петербург, 2013. - 496 с.: ил.- ISBN 978-5-9775-0716-5.- URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_002905843/ (дата обращения: 24.02.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Овчарова, Е. Н. Биология (растения, грибы, бактерии, вирусы): учебное пособие / Е.Н. Овчарова, В.В. Елина. - Москва: ИНФРА-М, 2013. - Ч.2.- ISBN 5-16-002326-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/372782> (дата обращения: 25.02.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 / А. С. Фаминцын. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 241 с. -ISBN 978-5-534-05229-9.-URL: <https://urait.ru/bcode/454228> (дата обращения: 25.02.2021). - Текст: электронный.
5. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 /
6. А. С. Фаминцын. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 354 с. - ISBN 978-5-534-05231-2. -URL: <https://urait.ru/bcode/454685> (дата обращения: 25.02.2021). - Текст: электронный.
7. Физиология растений : учебно-методическое пособие / И. С. Киселева, М. Г. Малева, Г. Г. Борисова и др. ; под общей редакцией И. С. Киселевой ; Уральский федеральный университет имени Первого Президента России Б. Н. Ельцина . - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2018. - 117 с.: ил.- ISBN 978-5-7996-2416-3. - URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_002905843/ (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Плешаков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – М.: Агропромиздат, 2007. - 494 с.
2. Полевой, В. В. Физиология растений / В. В. Полевой. – М.: Высшая школа, 2006.- 464 с.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины:

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Проработка текста лекции, включающая в себя определение узловых положений, выявление проблемных для обучающегося моментов, работа с неизвестными терминами, выражениями, требующими дополнительной информации, объяснение

	терминов, понятий с помощью справочной литературы и соответствующих электронных источников, корректная формулировка вопросов по теме к преподавателю. Работа с основной и рекомендуемой литературой.
Практические занятия	Отработка теоретических положений темы в процессе выполнения тренировочных упражнений, обсуждение вопросов, возникших в ходе изучения лекции в форме проблемных ситуаций, дискуссий. Выполнение в случае необходимости заданий творческого характера. Составление аннотаций к рекомендованным литературным источникам и др.
Контрольная работа/ индивидуальное задание	Работа с основной и справочной литературой по контрольной теме, значимыми и основополагающими терминами и сведениями, зарубежными источниками.
Реферат	Осмысление темы, составление предварительного плана, подбор необходимого материала из специальных работ, справочной и учебной литературы, работа с терминологическим аппаратом. Составление библиографии. Оформление результатов работы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам данного типа.
Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму (промежуточному мини-экзамену), предполагающая определение основных проблемных моментов вынесенной на обсуждение темы, поиск ответов на предложенные вопросы, работу с соответствующей литературой и Интернет-ресурсами.
Самостоятельная работа	Дополнительная работа с учебным материалом занятий лекционного и семинарского типа. Поиск, анализ и систематизация информации по заданной теме, изучение научных источников. Исследование отдельных тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях контактного типа. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Систематизация знаний, полученных в процессе изучения дисциплины, повторение основных теоретических положений и закрепление практических навыков с ориентировкой на лекционный материал, основную, дополнительную, справочную литературу в соответствии с вопросами, вынесенными на промежуточную аттестацию.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее. Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 23.04.2024г. до 11.05.2025г. от 11.05.2025г до 14.05.2026г
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026	Электронно-библиотечная система КЧГУ.	Бессрочный

учебный год	Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

11. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева»

созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

12. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
<p>Обновлены договоры:</p> <ol style="list-style-type: none">1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.2. На антивирус Касперского. (Договор 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г.3. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.4. Договор №238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.5. Договор № 249 эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г.6. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г.7. Договор №10 от 11.02.2025г. эбс «Лань». Действует по 11.02.2026г.	28.04.2025 г. протокол № 7/1	30.04.2025г., протокол № 8	30.04.2025г.,