

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их
преподавания**

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) Биология

Квалификация бакалавр

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины Физиология растений являются: формирование систематизированных знаний о физиологических механизмах работы различных систем и органов растений, о целостности растительного организма, о месте и роли растений в живой природе, выработка профессиональных первичных навыков лабораторного анализа и постановки эксперимента для изучения жизнедеятельности растительных организмов, а также умений применять полученные знания для преподавания биологии в школе и решения практических задач сельскохозяйственного производства.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» относится к Блоку 1 Обязательной части модуля «Предметно-содержательный (биология)». (Б1.В.01.07).

Изучается на 4 курсе, в 8 семестре. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «Ботаника», «Цитология», «Молекулярная биология».

Дисциплина (модуль) «Общая и частная физиология растений» является базовой для последующего освоения дисциплин «Генетика», «Теория эволюции», «Микология».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»:

А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение.

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;
- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;
- участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды;
- планирование и проведение учебных занятий;
- систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;
- организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;
- формирование универсальных учебных действий;
- объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.

А/02.6 Воспитательная деятельность.

Трудовые действия

- регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности;
- постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера;
- реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.);
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

А/03.6 Развивающая деятельность.

Трудовые действия

- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
- формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения;

В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования

Трудовые действия:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;
- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;
- организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых

А/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения учащихся на учебных занятиях;
- консультирование учащихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);
- текущий контроль, помощь учащимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;

А/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация подготовки досуговых мероприятий;
- проведение досуговых мероприятий.

А/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ при проведении промежуточной и итоговой аттестации учащихся (для преподавания по

программам в области искусств);

А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;
- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);

В/01.6 Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- организация разработки и(или)разработка программ и инструментария изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;

В/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;

С/01.6 Организация и проведение массовых досуговых мероприятий

Трудовые действия:

- разработка сценариев досуговых мероприятий, в том числе конкурсов, олимпиад, соревнований, выставок;
- организация подготовки мероприятий;
- проведение массовых досуговых мероприятий;

С/02.6 Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для привлечения и сохранения контингента учащихся различного возраста;
- организация набора и комплектования групп учащихся;

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

Универсальных:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

Профессиональных компетенций:

ПК-8 - Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименовани е индикатора достижения универсальны х компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый , компетенция не сформирован а)	пороговый	базовый	продвинут ый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
У К - 1 . Способен осуществл	ИД-1 _{УК-1} – Демонстриру ет знание	Не может демонстриро вать знание	Допускает ошибки при демонстрации знаний	Хорошо демонстриру ет знание	Уверенно демонстри рует

ять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2_{УК-1} – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Не может демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Допускает ошибки при демонстрации умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Хорошо демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Уверенно демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения
	ИД-3_{УК-1} – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Не может сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Допускает ошибки при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Достаточно успешно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Уверенно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения
	ИД-4_{УК-1} – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку,	Не может осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку,	Допускает ошибки при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принятии обоснованного	Достаточно успешно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и	Уверенно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственн

	принимает обоснованное решение	принимать обоснованное решение	решения	оценку, принимает обоснованное решение	ое суждение и оценку, принимает обоснованное решение
	ИД-5 _{ук-1} – Определяет практические последствия возможных решений задачи.	Не может определить практические последствия возможных решений задачи.	Допускает ошибки при определении практических последствий возможных решений задачи.	Достаточно успешно определяет практические последствия возможных решений задачи.	Уверенно определяет практические последствия возможных решений задачи.

П К - 8 .

Тип задач профессиональной деятельности: методический

Способен применять предметные знания при реализации и образовательного процесса

ИД-1ПК-8 – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Не может демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Допускает ошибки при демонстрации знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Достаточно успешно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Уверенно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области
ИД-2ПК-8 – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в	Не может осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в	Допускает ошибки при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями,	Достаточно успешно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе	Уверенно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном

	соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта
	ИД-3ПК-8 – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	Не может овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образовательных программ	Допускает ошибки при овладении предметными знаниями, отборе вариативного содержания с учетом образовательных программ	Достаточно успешно владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	Уверенно владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- особенности структурно-функциональной организации растительного организма;
- сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении (поглощение воды и минеральных веществ, фотосинтез и дыхание, рост и развитие и др.);
- механизмы адаптации растений к изменяющимся условиям среды;
- основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды;
- механизмы взаимодействия растений в биогеоценозе; физиологическую роль растений в биосфере.
- физиологию формирования биологической и хозяйственной продуктивности.

уметь:

- систематизировать знания о растительном организме, полученные при изучении научной литературы;
- пользоваться современными методами исследования при изучении растений и процессов, протекающих в них;
- использовать экспериментальные методы исследования для изучения физиологических процессов, протекающих в растении и растительных сообществах; уметь работать на простых приборах: микроскопе, рефрактометре, потенциометре, фотоэлектроколориметре;
- решать экспериментальные задачи;

- грамотно излагать теоретический материал о жизни растительного организма, о его огромной роли в жизни нашей планеты, вести дискуссию;
- использовать знания, полученные в этом курсе, в своей практической деятельности;
- проводить демонстрационный физиологический эксперимент;
- проводить научный физиологический эксперимент;
- определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза, устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и оценивать результаты перезимовки травянистых и древесных сельскохозяйственных культур, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфо-физиологическим показателям, обосновывать агротехнические мероприятия и сроки их проведения.

владеть:

- навыками обработки и анализа экспериментальных данных;
- навыками систематизации результатов и разработки физиологических подходов для оптимизации процессов роста и развития растений;
- совокупностью знаний, умений и навыков в области физиологии растений, необходимых для разработки и проведения в школе элективных курсов и организации кружковой работы;
- практическими навыками планирования, постановки и учета физиологического эксперимента, необходимого при проведении практических и лабораторных занятий на уроках и во внеурочной деятельности.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профильно-специализированных и профессиональных компетенций

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 144 акад. часов.

Разделы, темы дисциплины	Компетенции		
	УК-1	ПК-8	общее кол-во компетенций
1.Основные процессы жизнедеятельности растений. 1.1.Физиология и биохимия растительной клетки.	+	+	2
2.Рост и развитие растений 2.1. Физиологические основы устойчивости растений	+	+	2

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов	
	Всего	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	20	20
Аудиторные занятия, в т.ч.	20	20
лекции	8	8

лабораторные работы	12	12
в том числе в форме практической подготовки	4	4
Самостоятельная работа, в т.ч.:	79	79
проработка учебного материала по дисциплине	10	10
подготовка к практическим занятиям	15	14
выполнение индивидуальных заданий (написание рефератов, составление презентаций выполнение других творческих заданий)	20	20
тренировочное тестирование	10	10
Контрольная работа и решение задач	5	5
Курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)	20	20
Вид итогового контроля: экзамен	9	9

4.2. Лекции

№ раздела,	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в академ. часах	Формируемые компетенции
1.	Основные процессы жизнедеятельности растений 1.1. Физиология и биохимия растительной клетки.	2	УК-1, ПК-8
1	1.2. Физиологические основы фотосинтеза	2	УК-1, ПК-8
2.	Рост и развитие растений 2.1. Физиологические основы устойчивости растений.	2	УК-1, ПК-8
2	2.2. Физиология растений как теоретическая основа практического растениеводства и рационального земледелия	2	УК-1, ПК-8

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
1. Основные процессы жизнедеятельности растений	Физиология растительной клетки	2	УК-1, ПК-8
	Водообмен	2	УК-1, ПК-8
	Минеральное питание растений	2	УК-1, ПК-8
	Дыхание растений	2	УК-1, ПК-8
	Фотосинтез	2	УК-1, ПК-8
2 Рост и развитие растений	2.1. Рост и развитие растений. Устойчивость растений к неблагоприятным внешним воздействиям	2	УК-1, ПК-8

ий			
----	--	--	--

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	№	Содержание самостоятельной работы	Объем академ. часов
Раздел №1. Основные процессы жизнедеятельности растений	1	подготовка к практическим занятиям	10
	2	выполнение индивидуальных заданий (написание рефератов, составление презентаций выполнение других творческих заданий)	4
	3	тренировочное тестирование	5
	4	решение задач	10
Раздел №2. Рост и развитие растений	1	подготовка к практическим занятиям	10
	2	выполнение индивидуальных заданий (написание рефератов, составление презентаций выполнение других творческих заданий)	10
	3	тренировочное тестирование	20
	4	решение задач	10
Итого			79

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.).

4.6. Курсовое проектирование

Курсовая работа – самостоятельная научная работа обучающихся и предполагает применение современных научных исследований. Курсовая работа может носить реферативный, научно-теоретический или научно-практический характер.

Подготовка курсовой работы по физиологии растений в седьмом семестре предусмотрена учебным планом.

Основной целью выполнения курсовой работы является закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимися в процессе обучения.

В ходе выполнения курсовой работы решаются следующие задачи:

- постановка и решение какой-либо актуальной проблемы из области современной физиологии растений;
- поиск, подбор, систематизация и критический анализ литературы по исследуемой проблеме;
- овладение современными методами исследования.

При выполнении курсовой работы обучающийся должен продемонстрировать умения:

- самостоятельно ставить профессиональную задачу, оценивать ее актуальность и значимость;
- собирать и обрабатывать информацию по теме курсовой работы;
- изучать и критически анализировать полученные материалы;
- глубоко и всесторонне разрабатывать выявленную проблему;
- логически обосновывать и формулировать обобщения и выводы;

- излагать содержание вопросов литературным языком с использованием научной терминологии.

В процессе подготовки курсовой работы обучающийся совершенствует следующие компетенции: УК-1,ПК-8

Примерная тематика курсовых работ

№	Примерные темы	Компетенции
	Подбор содержания занятий по элективному курсу «Жизнь растений»	УК-1,ПК-8
2.	Изучение фотосинтеза в школе.	УК-1,ПК-8
3.	Изучение минерального питания растений в школе	УК-1,ПК-8
4.	Водный режим растений и его изучение в школе	УК-1,ПК-8
5.	Проектно-исследовательская деятельность школьников по физиологии растений на занятиях биологического кружка	УК-1,ПК-8
6.	Опыты по занимательной агрономии	УК-1,ПК-8
7.	Физиологические основы продуктивности биоценозов	УК-1,ПК-8
8.	Как с позиций физиологии растений объяснить влияние «Лунного календаря» на динамику начальных этапов онтогенеза растений?	УК-1,ПК-8
9.	Занимательные опыты с растениями на занятиях биологического кружка	УК-1,ПК-8
10.	Занимательные явления в жизни растений	УК-1,ПК-8
11.	Кружок по физиологии растений	УК-1,ПК-8
12.	Демонстрационный эксперимент по физиологии растений на уроках биологии	УК-1,ПК-8
13.	Эволюция фотосинтеза	УК-1,ПК-8
14.	Влияние внешних факторов на фотосинтез	УК-1,ПК-8
15.	Влияние гуминовых веществ на развитие растений.	УК-1,ПК-8
16.	Возрастные особенности протекания физиологических процессов у растений (может быть выбран один процесс)	УК-1,ПК-8
17.	Физиологические особенности устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды (может быть выбран конкретный абиотический или биотический фактор)	УК-1,ПК-8
18.	Онтогенез растений	УК-1,ПК-8
19.	Ситуационные задачи по физиологии растений на занятиях биологического кружка в школе	УК-1,ПК-8
20.	Дыхание растений.	УК-1,ПК-8
21.	Роль макро- и микроэлементов в жизни растений (может быть выбран один элемент, или азот, или фосфор, или калий и т.д.).	УК-1,ПК-8
22.	Сигнальная система растений	УК-1,ПК-8
23.	Растения и экология (может быть выбрана и предложена самим студентом любая тема, касающаяся влияния растений на окружающую среду и наоборот)	УК-1,ПК-8
24.	Аллелопатические взаимодействия в мире растений	УК-1,ПК-8
25.	Транспорт веществ в растениях	УК-1,ПК-8
26.	Ассимиляция и диссимиляция в растительном организме	УК-1,ПК-8
27.	Влияние гормональных (или биологически активных	УК-1,ПК-8

	веществ) на процессы жизнедеятельности растений	
28.	Влияние волновых колебаний различной длины волны на процессы жизнедеятельности растений (света, или звука)	УК-1,ПК-8
29.	Физиология морфогенеза	УК-1,ПК-8
30.	Физиологические ароморфозы эволюции	УК-1,ПК-8
31.	Фотосинтез и урожай	УК-1,ПК-,

Примечание.

Курсовая работа должна носить целостный характер, быть направленной на исследование проблемы, которая заявлена в теме работы, и все содержание КР должно быть подчинено ее решению. КР показывает готовность обучающегося решать теоретические и практические задачи по своей специальности. Общими требованиями к КР являются:

- актуальность тематики;
- наличие четкой характеристики проблемы, цели, объекта, предмета, задач и методов разработки; четкость построения;
- изучение и характеристика истории исследуемой проблемы;
- анализ научной литературы по теме курсовой работы, включая периодические издания;
- анализ нескольких точек зрения на проблему, имеющихсся в научной литературе;
- логическая последовательность изложения материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- анализ и обобщение полученных результатов, обоснование выводов;
- соответствие утвержденным требованиям оформления работы;
- наличие результатов самостоятельного исследования, кратко сформулированных в выводах работы.

Курсовая работа на 4-м курсе может иметь как теоретическую, так и практическую направленность, но преимущественно имеет экспериментальную направленность; базируется на литературных источниках, их реферировании и отражает собственное отношение к изучаемой проблеме.

Желательно, чтобы курсовая работа по физиологии растений была основана на результатах самостоятельного экспериментального исследования. Проводимое обучающимся исследование может являться составной частью более крупного научного проекта. Для такой работы теоретическая, методическая и экспериментальная части обязательны.

Темы курсовой работы выбираются обучающимися совместно с научным руководителем в зависимости от направления исследовательской работы и согласуются с заведующим кафедрой. При выборе темы основными критериями являются актуальность, новизна и перспективность предполагаемой научной работы, наличие теоретической и материальной базы, а также возможность проведения соответствующих экспериментов.

Выбор темы курсовой работы обучающимися очной формы обучения осуществляется самостоятельно. При выборе темы курсовой работы обучающийся должен, прежде всего, руководствоваться собственным интересом. Направленность курсовой работы может быть как теоретической, так и практической. Наиболее желательный вариант – сочетание теоретической и практической части. Допускается возможность предложения обучающимся своей темы курсовой работы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Для обучающихся заочного отделения тема курсовой работы, как правило, определяется по последней цифре шифра/номера зачетки обучающегося, но по желанию

обучающегося она может быть выбрана и из общего списка примерных тем, или даже предложена самим обучающимся. Утверждение темы на кафедре обязательно!

Вариант последняя цифра номера зачетки	Номер темы		
1	1	11	21
2	2	12	22
3	3	13	23
4	4	14	24
5	5	15	25
6	6	16	26
7	7	17	27
8	8	18	28
9	9	19	29
0	10	20	30

Руководитель совместно с обучающимся составляют план курсовой работы и график его выполнения; конкретизируют форму представления данной работы на защите. Руководитель дает рекомендации по использованию основных литературных источников и помогает обучающемуся составить план экспериментальной работы, а также участвует в обработке собранных материалов и результатов исследований, формулировке выводов, оформлении работы и подготовке ее к защите.

В процессе работы руководитель осуществляет консультации обучающегося по возникающим вопросам и контролирует выполнение намеченных этапов работы.

Курсовая работа считается выполненной в полном объеме, если в ней решены все поставленные задачи и сделаны выводы. Законченная работа сдается для проверки научному руководителю, который при согласии с содержанием и оформлением работы ставит свою подпись на титульном листе работы и дает письменный отзыв по установленной форме. Законченную работу обучающемуся представляет на защиту.

Одна из задач обучающегося – научиться обобщать имеющийся литературный материал, логично излагать имеющиеся в литературе концепции и взгляды в соответствии с составленным планом. Литературный обзор подразумевает обобщение и анализ различных литературных источников, но при этом надо помнить о правилах цитирования и заимствования.

Основными структурными элементами курсовой работы являются:

- титульный лист;
- содержание, представляющее собой перечень всех частей и разделов курсовой работы;
- введение, раскрывающее актуальность изучаемой проблемы, цель, задачи, объект и методы исследования;
- обзор литературы;
- описание материалов (объектов) и методов исследований;
- результаты собственных исследований;
- заключение, включающее выводы (рекомендации);
- список использованной литературы, содержащий библиографические описания книг, статей и других источников информации, использованных при выполнении работы (Все работы, на которые имеются ссылки в тексте, должны быть включены в список литературы (не менее 25 литературных источников), и наоборот, если работа есть в списке литературы, на нее должна иметься ссылка в тексте).

- приложения (при необходимости), содержащие материалы, дополняющие курсовую работу.

Работа может содержать иллюстративный материал – рисунки, схемы, таблицы по выбранной теме. Каждая таблица (рисунок, схема) должны иметь название. Если иллюстративный материал заимствован из литературы или интернета, обязательно должна быть приведена ссылка на источник.

Обязательно пронумеровать все рисунки и таблицы (нумерация отдельная у таблиц, отдельная – у рисунков и графиков). На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте.

Иллюстрации (кроме таблиц) обозначаются словом «Рис.» и имеют сквозную нумерацию в пределах всей работы арабскими цифрами, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении. В тексте необходимо делать ссылки на иллюстрации и давать им пояснение.

Таблицы в тексте работы тоже имеют сквозную нумерацию (за исключением таблиц, приведенных в приложении).

Список литературы оформляется в соответствии с государственными (и международными) стандартами.

Объем курсовой работы должен быть в пределах 30-40 страниц машинописного текста при выполнении ее на компьютере.

Распределение текста по разделам желательно следующее:

Введение – 2-3 страницы, первая глава – 10 -12, вторая глава – 15-20 страниц, третья глава – 10-15 и заключение – 1-2 страницы, библиографический список (список использованной литературы) – 3 - 4 страницы.

Текст курсовой работы необходимо печатать на компьютере на одной стороне стандартного листа белой писчей бумаги формата А 4, оставляя поля: левое - 3 см, правое - 1 см, верхнее - 2 см, нижнее - 2 см (шрифт 14 TimesNewRoman, через 1,5 межстрочных интервала).

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1.

Физиология растений – наука о жизнедеятельности растительных организмов

Тема 1. Физиология растений как наука. Задачи физиологии растений.

Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений.

Тема 2. Растение как единое целое. Основы функционирования растительного организма.

Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.

Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений.

Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Значение работ Д.А. Сабина в

изучении онтогенеза. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями.

Раздел 2.

Основные физиологические процессы

Тема 3. Водный режим растений

Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Осмос. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.

Тема 4. Минеральное питание.

Химический элементный состав растений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.

Специфика обмена веществ у растений. Превращение азотистых веществ в растении. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена растения. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Роль дыхания в биосинтезах. Биосинтетическая деятельность корня.

Тема 5. Энергетические процессы

Дыхание. Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Роль дыхания в жизни растений. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции.

Фотосинтез. Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у C_3 -, C_4 - и САМ – растений. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Светолюбивые и теневыносливые растения. Методы изучения фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм

проведения лабораторных работ, проектной деятельности и применения мультимедийных учебных материалов.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (мультимедийная лекция, лекция-беседа)
Лабораторные работы	сочетание традиционной (семинар, коллоквиум) и интерактивной форм обучения (работа в малых группах по выполнению заданий, тренинги, деловые и ролевые игры)
Самостоятельная работа	работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов Интернет-ресурсов, выполнение индивидуальных методических проектов

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модуля)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение в физиологию растений	УК-1,ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию	1
			Тестовые задания	10
			Контрольная работа	2
			(комплект типовых заданий)	5
			Вопросы для экзамена	
2	Рост растений	УК-1,ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию	1
			Тестовые задания	10
			Контрольная работа	2
			(комплект типовых заданий)	7
			Вопросы для экзамена	
3	Развитие растений	УК-1,ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию	1
			Тестовые задания	20
			Контрольная работа	2
			(комплект типовых заданий)	10
			Вопросы для экзамена	
4	Водный режим растений	УК-1,ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию	1
			Тестовые задания	20
			Контрольная работа	2
			(комплект типовых заданий)	20
			Вопросы для экзамена	
5	Минеральное питание растений	УК-1,ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию	1
			Тестовые задания	20

			Контрольная работа (комплект типовых заданий) Вопросы для экзамена	2 10
6	Энергетические процессы	УК-1,ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию Тестовые задания Контрольная работа (комплект типовых заданий) Вопросы для экзамена	1 20 2 10

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Владение навыками учебной работы при изложении материала по азоту и его значение в жизни растений (УК-1,ПК-8).
2. Активный транспорт ионов. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
3. Владение навыками учебной работы при изложении материала внутренние и внешние факторы, определяющие переход растений от вегетативного развития к генеративному (УК-1,ПК-8).
4. Владение навыками учебной работы при изложении материала вводная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений (УК-1,ПК-8)
5. Владение навыками учебной работы при изложении материала водный обмен растительных клеток. Формы воды в клетке. Основные закономерности поглощения воды клеткой (УК-1,ПК-8).
6. Гликолитический путь окисления: основные стадии, механизмы регуляции. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
7. Владение навыками учебной работы при изложении материала дифференцировка клеток и тканей: компетенция и детерминация (УК-1,ПК-8).
8. Дыхание как центральное звено обмена веществ. Значение дыхания в конструктивном метаболизме. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
9. Владение навыками учебной работы при изложении материала история становления физиологии растений как науки (УК-1,ПК-8).
10. Владение навыками учебной работы при изложении материала каротиноиды. Химическое строение и функции (УК-1,ПК-8).
11. Кинетика процессов поглощения ионов.Участие мембранных структур клетки в поглощении компартментации ионов. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
12. Владение навыками учебной работы при изложении материала клеточные основы роста. Фазы роста клеток и их характеристики (УК-1,ПК-8)
13. Компенсационная точка фотосинтеза и ее зависимость от особенностей организма. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
14. Корень как орган поглощения минеральных элементов и воды. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
15. Корневая система как орган потребления воды. Корневое давление: значение, механизм и методы определения. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

16. Культура растений в условиях искусственного освещения. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

17. Масштабы фотосинтетической деятельности растений в биосфере. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

18. Метаболизм азота в растениях. Взаимодействие азотного и углеродного потоков; роль первичных реакций фотосинтеза в усвоении азота. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

19. Владение навыками учебной работы при изложении материала метаболические взаимодействия клеточных органоидов (УК-1,ПК-8)

20. Владение навыками учебной работы при изложении материала механизм поглощения ионов растениями (УК-1,ПК-8).

21. Владение навыками учебной работы при изложении материала механизм регуляции ростовых процессов. Фитогормоны (УК-1,ПК-8)

22. Владение навыками учебной работы при изложении материала механизмы морфогенеза растений (УК-1,ПК-8).

23. Владение навыками учебной работы при изложении материала механизмы передвижения воды по растению (УК-1,ПК-8).

24. Владение навыками учебной работы при изложении материала общие закономерности роста, типы роста у растений (УК-1,ПК-8).

25. Окислительное фосфорилирование. Единство элементарных энергетических процессов в живой природе. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

26. Основные положения хемиосмотической теории сопряжения Митчелла. Трансформация энергии на сопрягающих мембранах. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

27. Владение навыками учебной работы при изложении материала основные пути диссимиляции углеводов в растительной клетке (УК-1,ПК-8).

28. Владение навыками учебной работы при изложении материала основные соединения магния в растении, их метаболизм и функции (УК-1,ПК-8).

29. Владение навыками учебной работы при изложении материала основные соединения серы в растении, их метаболизм и функции (УК-1,ПК-8).

30. Владение навыками учебной работы при изложении материала основные соединения фосфора в растении, их метаболизм и функции (УК-1,ПК-8).

31. Владение навыками учебной работы при изложении материала особенности водного обмена различных групп растений (ксерофиты, мезофиты, гидрофиты). Механизмы адаптации растений к дефициту влаги (УК-1,ПК-8).

32. Особенности структурно-функциональной организации растений в связи с автотрофным типом питания. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

33. Первичные процессы фотосинтеза. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-82).

34. Владение навыками учебной работы при изложении материала пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы (УК-1,ПК-8)

35. Владение навыками учебной работы при изложении материала поступление, метаболизм и функции калия в растениях (УК-1,ПК-8)

36. Владение навыками учебной работы при изложении материала поступление, метаболизм и функции кальция в растениях (УК-1,ПК-8).

37. Владение навыками учебной работы при изложении материала почва как источник минеральных элементов для растений (УК-1,ПК-8).

38. Владение навыками учебной работы при изложении материала пути адаптации растений к гипо- и аноксии (УК-1,ПК-8).
39. Владение навыками учебной работы при изложении материала пути окисления органических веществ в клетке. Унификация и активация субстратов дыхания (УК-1,ПК-8).
40. Развитие представлений о путях и механизмах окислительно-восстановительных превращений в клетке. Каталитические системы дыхания. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8)
41. Владение навыками учебной работы при изложении материала: растение как элемент системы ремедиации окружающей среды (УК-1,ПК-8).
42. Владение навыками учебной работы при изложении материала: реакция растений на водный дефицит (УК-1,ПК-8).
43. Владение навыками учебной работы при изложении материала: реакция растений на высокое содержание солей в почве (УК-1,ПК-8)
44. Владение навыками учебной работы при изложении материала: реакция растений на температуру. Закаливание растений (УК-1,ПК-8).
45. Владение навыками учебной работы при изложении материала: регуляция биосинтеза пигментов. Явление хроматической адаптации (УК-1,ПК-8).
46. Ростовые и тургорные движения растений. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
47. Современные тенденции развития физиологии растений на основе достижений молекулярной генетики и биотехнологии. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
48. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
49. Темновая стадия фотосинтеза. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
50. Теория фотосинтетической продуктивности. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
51. Владение навыками учебной работы при изложении материала: типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений (УК-1,ПК-8).
52. Владение навыками учебной работы при изложении материала: транспирация, ее формы и физиологическое значение. Количественные показатели (УК-1,ПК-8).
53. Владение навыками учебной работы при изложении материала: устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс (УК-1,ПК-8).
54. Владение навыками учебной работы при изложении материала: физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам другим биотическим факторам (УК-1,ПК-8).
55. Владение навыками учебной работы при изложении материала: фикобилины. Распространение, химическое строение, спектральные свойства. Роль в фотосинтезе (УК-1,ПК-8).
56. Владение навыками учебной работы при изложении материала: формы воды в почве. Физиологическая засуха и ее причины (УК-1,ПК-8).
57. Цикл Кребса. Механизмы регуляции цикла. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
58. Цикл Хэтча – Слэка - Карпилова. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
59. Эволюция фотосинтеза. Хемосинтез. Бактериальный фотосинтез. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).
60. Электрон-транспортная цепь митохондрий. Уметь ориентироваться в основных

проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

61. Реализация знаний, полученных при изучении курса физиологии растений в профессиональной деятельности. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1,ПК-8).

62. Владение навыками учебной работы при изложении материала: основные информационные ресурсы о достижениях современной физиологии растений (УК-1,ПК-8).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания*	Оценочные средства (кол.баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) <i>«отлично»</i>	знает -Полнота знаний теоретического контролируемого материала (80 – 100%); полнота знаний практического контролируемого материала (80 – 100%). Теоретический материал соотносится с возможностями практического применения умеет -интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование, -выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, -быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами, -вести предметную дискуссию; владеет -терминологией из различных разделов курса, -способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.), -аргументированной, грамотной, четкой речью.	тестовые задания (18-20), коллоквиум (9-10), доклад (9-10), реферат (9-10), контрольная работа (18-20), вопросы к экзамену (41-50 баллов)
Базовый (51-74 балла) <i>«хорошо»</i>	знает -Полнота знаний теоретического контролируемого материала (60 – 79%); полнота знаний практического контролируемого материала (60 – 79%), возможны неточности в ответе; умеет -соединять знания из разных разделов курса, -находить правильные примеры из практики, -решать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности; владеет -терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности,	тестовые задания (14-17), коллоквиум (7-8), доклад (7-8), реферат (7-8), контрольная работа (14-17), вопросы к экзамену (31-40 баллов)

	-всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя, -способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); -аргументированной, грамотной, четкой речью.	
Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно»	знает -Полнота знаний теоретического контролируемого материала (36 – 59%); полнота знаний практического контролируемого материала (36 – 59%),возможны ошибки; умеет -соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя, -с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в реальной практической деятельности; владеет -недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - слабой аргументацией, логикой при построении ответа.	тестовые задания (9-13), коллоквиум (4-6), доклад (4-6), Реферат (4-6), контрольная работа (9-13), вопросы к экзамену (21-30)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «неудовлетворительно»	знает Полнота знаний теоретического контролируемого материала (0 – 35%); полнота знаний практического контролируемого материала (0 – 35%); не умеет - без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание, - выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, - иллюстрировать ответ примерами; не владеет - терминологией курса, - способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - практическими навыками.	тестовые задания (0-8), коллоквиум (0-3), доклад (0-3), реферат (0-43), контрольная работа (0-3), вопросы к экзамену (0-20)

Все комплексы оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература:

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений: учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 893 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20453-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558171>

7.2 Дополнительная литература:

1. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 / А. С. Фаминцын. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 241 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-05229-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563666>

7.3 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)

1. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont>
4. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>
5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Rambler, Yandex, Google, CurrentContentsPubMed, ScienceDirect.
6. Физиология растений <http://fizrast.ru>
7. Доступ к комплектам библиотечного фонда. Журналы: Физиология растений, Агрохимия, Биотехнология, Биохимия, Ботанический вестник, Генетика, Доклады РАСХН, Международный сельскохозяйственный журнал, Сельскохозяйственная биология, Экология, Экология – XXI век, Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, Cell, Physiologia Plantarum, Plant Physiology, Plant, Cell and Environment, Trends in Plant Science, Current Opinion in Plant Biology.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические рекомендации по дисциплине «Микробиология» по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. – Мичуринск, 2026.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2025 № 12760 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
 9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) - <http://gnpbu.ru>
 10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно

6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионно е	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
	Облачные технологии	Лекции, практические занятия	УК-1, ПК-8
	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Лекции, практические занятия	УК-1, ПК-8
	Технологии беспроводной связи	Лекции, практические занятия	УК-1, ПК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных*	Оснащенность специальных помещений и	Перечень лицензионного программного обеспечения.
---------------------------	--------------------------------------	--

помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений для самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/18)	1. Аккустическая система JBL EON 515(инв. № 41013401189, 41013401188) 2. Микшерный пульт YAMAHA MG166CX(инв. № 41013401193) 3. Динамический кардиоидный вокальный микрофон SHURE SM-58(инв. № 41013401191) 4. Аккустическая система «Беринжер» (инв. №21013400287, 21013400288) 5. Вокальная радиосистема двухантенная SHURF PCX24/SM58 с капсулем микрофона SM58 (инв. №41013401190) 6. Динамический кардиоидный вокальный микрофон SHURE SM-58(инв. № 41013401192) 7. Микрофон «Беринжер» (инв. №21013400283, 21013400284, 21013400285) 8. Ноутбук Samsung NP-R528-DA03(инв. № 41013401162) 9. Пианино «Беларусь» (инв. №21013400330) 10. Пианино «Десна» (инв. №21013400192) 11. Пульт микшерный «Беринжер» (инв. № 21013400289) 12. Стойка микрофонная (инв. №21013800013, 21013800014, 21013800015) 13. Экран на треноге ScreenMedia 160x180см. (инв. №21013400233) 14. Экран на штативе Proiecta ProView 160x160см. (инв. №41013401103) 15. Проектор Acer X1261 (nV 3D) DLP 2500 I UMFNS XG (1024x768)370061 ColorBoost HEco (инв. № 41013401185) 16. Активные акустические колонки (инв. № 41013401912, 41013401913) 17. Микшерный пульт (инв. № 41013401925) 18. Микрофон (инв. №41013401828, 41013401829) 19. Кондиционер LG T48 LH (инв. №	1. Microsoft Windows XP (лицензия от 09.12.2004 № 18495261, бессрочно) 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).

	41013601303, 41013601304) 20. Скульптура (Декоративная колонна) (инв. № 21013800002) 21. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Лаборатория биологии) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/20)	1. Весы лабораторные РА-213 (210г/0,001г) с калибровочной гирей и поверкой (инв. № 41013401321) 2. Установка для получения дистиллированной воды «Аквamed 1Н» (инв. №41013601437) 3. Холодильник «Атлант» 2-х камерный (инв. № 41013601099) 4. Стерилизатор ГП-40 (инв. №41013601438) 5. Микроскоп Биомед-4 (инв. №41013400838, 41013400835) 6. Микроскоп Биомед-6 (инв. №41013400837) 7. Микроскоп МИКМЕД-2 с микрофотонасадной и фотоаппаратом (инв. № 41013400791) 8. Микроскоп Биомед МС-1 (инв. № 41013400840, 41013400836, 41013400839) 9. Весы лабораторные электронные ВЛКТ 500г-М (инв. №41013400842) 10. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013400832) 11. Комп.Pentium D925 (инв. №41013400986) 12. Микроскоп «Биолам С-11» (инв. № 41013400843) 13. Вентилятор к вытяжному шкафу (инв. № 41013601128)	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. ПринтHPLaserJet1320 (инв. № 41013400930) 3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17"LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	1. Комп. ADM Athlon II X3440/ ASUSM4A78EFMLE/DDR32048Mb/5 00.0GbWD5000AAKX/AcoroCRIP (инв. № 41013401202) 2. Принтер Canon LaserShot LBP-2900 (инв. № 41013400969)	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003

(г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/20а)	3. Шкаф-витрина (инв. № 41013601364) 4. Шкаф АМТ (инв. № 41013601379) 5. Тумба подкат. с 3 ящиками низкая 400 Тян (инв. №№ 41013601123, 41013601126) 6. Стеллаж MS (инв. № 41013601378) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	(лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)
---	--	---

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физиология растений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 121

Автор(ы) Фролова Л.А., доцент кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания, к.б.н.

Лукьянова Е.А., доцент кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания, к.сх.н.

Рецензент(ы): доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Струкова Р.А. кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Струкова Р.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 10 от «22» июня 2023 года

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 9 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 9 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 9 от «23» мая 2024 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 8 от «2» апреля 2025 года

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 8 от «8» апреля 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 8 от «23» апреля 2025 года

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания протокол № 8 от «3» апреля 2026 года

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института протокол № 8 от «13» апреля 2026 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 7 от «22» апреля 2026 года

Оригинал документа хранится на кафедре биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания