

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Биология и Химия

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2025

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; формирование умений применять полученные знания для преподавания биологии в школе и решения практических задач сельскохозяйственного производства; выработка профессиональных первичных навыков лабораторного анализа и постановки эксперимента для использования в профессиональной деятельности.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

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 в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология растений» относится к Блоку 1 Обязательной части модуля «Предметно-содержательный (по биологии)» (Б1.О.08.05).

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «Ботаника», «Цитология».

Дисциплина «Физиология растений» является базовой для последующего освоения дисциплин «Генетика», «Молекулярная биология», «Теория эволюции».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции.

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

А/01.6Общепедагогическая функция. Обучение .

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;

- осуществление профессиональной деятельности в соответствии 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:

- набор на обучение по дополнительной общеразвивающей программе;
- отбор для обучения по дополнительной предпрофессиональной программе (как правило, работа в составе комиссии);
- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях;
- консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);

- текущий контроль, помощь обучающимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;

- разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы

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 общеобразовательных программ, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии);
- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ при проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (для преподавания по программам в области искусств);
- анализ и интерпретация результатов педагогического контроля и оценки;
- оценка изменений в уровне подготовленности обучающихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы

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;
- организация и(или) проведение изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;
- формирование предложений по определению перечня, содержания дополнительных образовательных программ, условий их реализации, продвижению услуг дополнительного образования, организации на основе 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 образовательных программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;
- контроль и оценка качества программно-методической документации;
- организация экспертизы (рецензирования) и подготовки к утверждению программно-методической документации;
- организация под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность, методической работы, в том числе дея-

тельности методических объединений (кафедр) или иных аналогичных структур, обмена и распространения позитивного опыта профессиональной деятельности педагогов дополнительного образования

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 сохранения числа имеющих обучающихся и привлечения новых обучающихся;

- организация набора и комплектования групп обучающихся;

- взаимодействие с органами власти, выполняющими функции учредителя, заинтересованными лицами и организациями, в том числе с социальными партнерами организации, осуществляющей образовательную деятельность, по вопросам развития дополнительного образования и проведения массовых досуговых мероприятий.

В результате освоения программы у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

универсальные:

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

общепрофессиональные:

- *ОПК-8* Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

профессиональные:

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

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставлен-	ИД-1 _{УК-1} – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Не может демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Допускает ошибки при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Хорошо демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Уверенно демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2 _{УК-1} – Демонстри-	Не может демонстри-	Допускает ошибки при	Хорошо демонстрирует	Уверенно демонстри-

ных задач	рует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	ровать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	демонстрации умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	рует 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, принимает обоснованное решение	Не может осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать обоснованное решение	Допускает ошибки при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принятии обоснованного решения	Достаточно успешно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	Уверенно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное 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.
Категория общепрофессиональных компетенций – Научные основы педагогической деятельности					

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИД-1 _{ОПК-8} – Излагает основные положения научной организации педагогической деятельности	Не может излагать основные положения научной организации педагогической деятельности	Допускает ошибки при изложении основных положений научной организации педагогической деятельности	Достаточно успешно излагает основные положения научной организации педагогической деятельности	Уверенно излагает основные положения научной организации педагогической деятельности
	ИД-2 _{ОПК-8} – Проектирует учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	Не может проектировать учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	Допускает ошибки при проектировании учебной и педагогической деятельности с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	Достаточно успешно проектирует учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы	Уверенно проектирует учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы
	ИД-3 _{ОПК-8} – Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Не может применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Допускает ошибки при применении методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Достаточно успешно применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Уверенно применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний
Тип задач профессиональной деятельности: методический					
ПК-8. Способен применять предметные знания	ИД-1 _{ПК-8} – Демонстрирует знания закономерностей,	Не может демонстрировать знания закономерностей,	Допускает ошибки при демонстрации знаний закономерностей,	Достаточно успешно демонстрирует знания закономерностей,	Уверенно демонстрирует знания закономерностей,

при реализации образовательного процесса	принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	ностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	ностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области
	ИД-2 _{ПК-8} – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Не может осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Допускает ошибки при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Достаточно успешно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	Уверенно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта
	ИД-3 _{ПК-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 (модуля) обучающийся должен:

знать

- особенности системного и критического мышления и готовность к нему;
- основные положения научной организации педагогической деятельности;

- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.

уметь:

- осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения;
 - проектировать учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы;
 - осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта
- владеть:
- разными источниками информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
 - методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний;
 - предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ОПК-8	ПК-8	общее кол-во компетенций
Раздел 1. Физиология растений – наука о жизнедеятельности растительных организмов				
Тема 1. Введение в физиологию растений. Физиология растительной клетки	+	+	+	3
Тема 2. Рост растений	+	+	+	3
Тема 3. Развитие растений	+	+	+	3
Раздел 2. Основные физиологические процессы				
Тема 4. Водный режим растений	+	+	+	3
Тема 5. Минеральное питание растений	+	+	+	3
Тема 6. Энергетические процессы	+	+	+	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа.

Вид занятий	Количество акад. часов	
	Всего	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	54
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекции	18	18
лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа, в т.ч.:	54	54
проработка учебного материала по дисциплине	20	20
подготовка к занятиям	10	10
выполнение индивидуальных заданий (написание рефератов, составление презентаций, выполнение других творческих заданий)	8	8
подготовка к сдаче модуля.	6	6
решение задач	10	10
Контроль	36	36
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах	Формируемые компетенции
1.	<i>Раздел 1. Физиология растений – наука о жизнедеятельности растительных организмов</i>	8	УК-1, ОПК-8, ПК-8
1.1	Введение в физиологию растений. Физиология растительной клетки	2	УК-1, ОПК-8, ПК-8
1.2	Рост растений	2	УК-1, ОПК-8, ПК-8
1.3	Развитие растений	4	УК-1, ОПК-8, ПК-8
2.	<i>Раздел 2. Основные физиологические процессы</i>	10	УК-1, ОПК-8, ПК-8
2.1	Водный режим растений	4	УК-1, ОПК-8, ПК-8
2.2	Минеральное питание растений	4	УК-1, ОПК-8, ПК-8
2.3	Энергетические процессы	2	УК-1, ОПК-8, ПК-8

4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Используемое оборудование, программное обеспечение	Формируемые компетенции
1.	Рост растений	4	Бинокулярная лупа, линейка, иглы, камеры, чашки Петри, фильтровальная бумага	УК-1, ОПК-8, ПК-8
3	Развитие растений	4	Микроскопы, препараты, растительный материал,	УК-1, ОПК-8,

			оборудование для ботанических исследований	ПК-8
4.	Физиология растительной клетки	4	Микроскоп, рефрактометр, колбы, пробирки, чашки Петри, ванночки, реактивы	УК-1, ОПК-8, ПК-8
5.	Водообмен	6	Электронные весы, торсионные весы, посуда, реактивы	УК-1, ОПК-8, ПК-8
7.	Минеральное питание растений	6	Сосуды для водной, песчаной культур, аналитическое оборудование, наборы минеральных удобрений, аналитические весы, реактивы, ФЭК	УК-1, ОПК-8, ПК-8
9	Дыхание растений	6	Сосуд Варбурга и другое лабораторное оборудование	УК-1, ОПК-8, ПК-8
11	Фотосинтез	6	Флуориметр, спектроскоп, химическая посуда, реактивы, ФЭК, Компьютер с видеосистемой	УК-1, ОПК-8, ПК-8

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов
Раздел 1. Физиология растений – наука о жизнедеятельности растительных организмов	проработка учебного материала по дисциплине	10
	подготовка к занятиям	5
	выполнение индивидуальных заданий (написание рефератов, составление презентаций выполнение других творческих заданий)	4
	подготовка к написанию модуля	3
	решение задач	5
Раздел 2. Основные физиологические процессы	проработка учебного материала по дисциплине	10
	подготовка к занятиям	5
	выполнение индивидуальных заданий (написание рефератов, составление презентаций выполнение других творческих заданий)	4
	тренировочное тестирование	3
	решение задач	5
	Итого	54

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

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 № 10 от «22» июня 2023 г.).

4.6. Курсовое проектирование

Учебным планом не предусмотрено.

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. Сабинаина 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 уравно-

вешенные 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 растениях. 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 проведении лекций и лабораторных работ используются следующие виды образовательных технологий: аудиовизуальная технология, проблемное изложение, индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов, разбор конкретной ситуации, работа малыми группами, семинар в форме круглого стола, семинар конференция и др.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	- традиционная; - интерактивная: «мозговая атака» («мозговой штурм»), мини-лекция, презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением, просмотр и обсуждение видеофильмов (лекция-визуализация), проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками.
Лабораторные работы	– традиционная; – работа в малых группах, деловая игра, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)
Самостоятельная работа	- традиционная; - интерактивная: метод проектов, метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Физиология растений»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Физиология растений – наука о жизнедеятельности растительных организмов	УК-1, ОПК-8, ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию	40
			Тестовые задания	50
			Контрольная работа (комплект типовых заданий)	5
			Вопросы для экзамена	31
			Компетентностно-ориентированные задания	32
2	Раздел 2. Основные физиологические процессы	УК-1, ОПК-8, ПК-8	Комплект вопросов к собеседованию	142
			Тестовые задания	50
			Контрольная работа (комплект типовых заданий)	5
			Вопросы для экзамена	31
			Компетентностно-ориентированные задания	32

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Владение навыками учебной работы при изложении материала по азоту и его значение в жизни растений (УК-1, ОПК-8, ПК-8).
2. Активный транспорт ионов. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1, ОПК-8, ПК-8).
3. Владение навыками учебной работы при изложении материала внутренние и внешние факторы, определяющие переход растений от вегетативного развития к генеративному (УК-1, ОПК-8, ПК-8).
4. Владение навыками учебной работы при изложении материала вводная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений (УК-1, ОПК-8, ПК-8).
5. Владение навыками учебной работы при изложении материала водный обмен растительных клеток. Формы водыв клетке. Основные закономерности поглощения воды клеткой (УК-1, ОПК-8, ПК-8).
6. Гликолитический путь окисления: основные стадии, механизмы регуляции. (УК-1, ОПК-8, ПК-8).
7. Владение навыками учебной работы при изложении материала дифференцировка клеток и тканей: компетенция и детерминация (УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8).
9. Владение навыками учебной работы при изложении материала история становления физиологии растений как науки (УК-1, ОПК-8, ПК-8).
10. Владение навыками учебной работы при изложении материала каротиноиды. Химическое строение и функции (УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8).

12. Владение навыками учебной работы при изложении материала клеточные основы роста. Фазы роста клеток и их характеристики (УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, 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, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8).

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

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

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

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

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

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

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

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

25. Окислительное фосфорилирование. Единство элементарных энергетических процессов в живой природе. (УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8).

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

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

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

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

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

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

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

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

38. Владение навыками учебной работы при изложении материала пути адаптации растений к гипо-и аноксии (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

39. Владение навыками учебной работы при изложении материала пути окисления органических веществ в клетке. Унификация и активация субстратов дыхания(УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8)

41. Владение навыками учебной работы при изложении материала: растение как элемент системы ремедиации окружающей среды(УК-1, ОПК-8, ПК-8).

42. Владение навыками учебной работы при изложении материала: реакция растений на водный дефицит (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

43. Владение навыками учебной работы при изложении материала: реакция растений на высокое содержание солей в почве(УК-1, ОПК-8, ПК-8)

44. Владение навыками учебной работы при изложении материала: реакция растений на температуру. Закаливание растений(УК-1, ОПК-8, ПК-8).

45. Владение навыками учебной работы при изложении материала: регуляция биосинтеза пигментов. Явление хроматической адаптации(УК-1, ОПК-8, ПК-8).

46. Ростовые и тургорные движения растений. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития(УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8).

48. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития(УК-1, ОПК-8, ПК-8).

49. Темновая стадия фотосинтеза. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития(УК-1, ОПК-8, ПК-8).

50. Теория фотосинтетической продуктивности. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития(УК-1, ОПК-8, ПК-8).

51. Владение навыками учебной работы при изложении материала: типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

52. Владение навыками учебной работы при изложении материала: транспирация, ее формы и физиологическое значение. Количественные показатели (УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8).

54. Владение навыками учебной работы при изложении материала: физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам и другим биотическим факторам (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

55. Владение навыками учебной работы при изложении материала: фикобилины. Распространение, химическое строение, спектральные свойства. Роль в фотосинтезе (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

56. Владение навыками учебной работы при изложении материала: формы водыв почве. Физиологическая засуха и ее причины (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

57. Цикл Кребса. Механизмы регуляции цикла. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

58. Цикл Хэтча – Слэка-Карпилова. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

59. Эволюция фотосинтеза. Хемосинтез. Бактериальный фотосинтез. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

60. Электрон-транспортная цепь митохондрий. Уметь ориентироваться в основных проблемах, возникающих в науке на современном этапе её развития (УК-1, ОПК-8, 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, ОПК-8, ПК-8).

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

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания*	Оценочные средства (кол.баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	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,	тестовые задания (18-20), собеседование (9-10), контрольная работа (18-20), вопросы к экзамену (включая о омпетентностно-ориентированные задания) (41-50 баллов)

	-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.	
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, -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.	тестовые задания (14-17), собеседование (7-8), контрольная работа (14-17), вопросы к экзамену (включая оомпетентностно-ориентированные задания) (31-40 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) <i>«удовлетворительно»</i>	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.);	тестовые задания (9-13), собеседование (4-6), контрольная работа (9-13), вопросы к экзамену (включая оомпетентностно-ориентированные задания) (21-30)

	- слабой аргументацией, логикой при построении ответа.	
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), собеседование (0-3), контрольная работа (0-3), вопросы к экзамену (включая оокомпетентностно-ориентированные задания) (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:

Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2: учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512414>

Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1: учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510730>

7.2. Дополнительная учебная литература:

Физиология растений: (учебник для вузов)/С.С.Медведев.-2013, СПб.: БХВ- Петербург. ISBN 978-5-9775-0716-5 (в пер.)

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);

Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Феде-

рации (<https://minobrnauki.gov.ru/>);

База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>

Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont>

Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>

Информационно-справочные системы:

<http://micro-biolog.ru>

<http://asm.org>

<http://mic.sgmjournals.org>

<http://dronel.genebee.msu.su/journals/microb-r.html>

<http://www.rusmedserv.com>

<http://www.rusmedserv.com/microbiology>

<http://rji.ru/immweb.htm>

<http://immunology.ru>

<http://www.molbiol.ru>

<http://microbiology.ucoz.org>

<http://meduniver.com>

7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по дисциплине «Физиология растений» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). – Мичуринск, 2025.

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, личностного 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.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № 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 09.04.2024 № 04-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

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

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

7. Соглашение 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» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

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 рас-	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ	Реквизиты подтверждающего документа (при нали-
---	--------------	----------------------------------	--	---	--

			пространяемое)	и БД (при наличии)	чий)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity 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 № 6/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.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	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
1.	Облачные технологии	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1, ОПК-8, ПК-8
2.	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1, ОПК-8, ПК-8
3.	Технологии беспроводной связи	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1, ОПК-8, ПК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)	1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187) 2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940) 3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213) 4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786) 5. Комп.DualCoreE5200 (инв. №41013401134) 6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	1. MicrosoftWindowsProfessional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и	1. Доска класная 3 ств. (инв. № 41013601048)	

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/27)		
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (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. MicrosoftWindowsProfessional 7 (лицензияот 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/21а)	1. КомпьютерOLDI 150KDE2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401025) 2. Комп. PentiumD925 (инв. № 41013400983) 3. РабочаястанцияCeleron 2400 (инв. № 41013400881) 4. КомНоутбукSamsungP28 M 725 (1,6)/512/ 40G/Combo/15"XGA/WXpHome (инв. № 41013400879) 5. СканерHPScanJet 3970 C (инв. № 41013400936)	1. MicrosoftWindowsProfessional 7 (лицензияот 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. MicrosoftWindowsXP, MicrosoftOffice 2003 (лицензияот 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)

	6. Принтер HP LaserJet P2015d (инв. № 41013401037) 7. Принтер Canon LBP-2900 (инв. № 41013400995) 8. Зарядное устройство 8026 (инв. № 21013400300) 9. Фотоаппарат цифровой Olympus C-765 (инв. № 21013400302) 10. Фотокамера Minolta Dynax 5Dkit (18-70 mm) (инв. № 21013400297) 11. Фотоаппарат «Olimbus 115» (инв. № 41013401333) 12. Фотоаппарат цифровой Minolta-Z20 5.0 Мрх 8*/0 (инв. № 41013400833) 13. Фотоаппарат цифровой «Olympus FE-210» (инв. № 41013400779) 14. Фотоаппарат «Зенит ТТЛ» (инв. № 41013401329) 15. Проектор Acer X1261 (инв. № 41013401165) 16. DVD+видеомагнитофон LG 377 (инв. № 41013400795) 17. Весы A&D HL-200 порционные (Япония) (инв. № № 21013400294, 21013400295, 21013400296) 18. Штатив «Нано-мини» (инв. № 21013400299) 19. Винтовка пневм. соптич. приц. (инв. № 21013400293) 20. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013400770, 41013400771, 41013400772, 41013400773) 21. Микроскоп Биомед МС-1 (инв. № 41013401311, 41013401312, 41013401314, 41013401315, 41013401317, 41013401318) 22. Микроскоп Биомед МС-4 (инв. № 41013400780, 41013400781, 41013400782, 41013400783, 41013400784) 23. Термометр эл.-н. ТЭН (инв. № 41013400774, 41013400775, 41013400776, 41013400777, 41013400778) 24. Эхолот (инв. № 41013800028) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	
Помещение для самостоятельной работы	1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. Принтер HP LaserJet 1320 (инв. №	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701,

(г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	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	бессрочно). 2. MicrosoftWindowsXP, MicrosoftOffice 2003 (лицензияот 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебно-го оборудования (г. Мичуринск, Советская, д. 274, 10/20а)	1. Комп. ADM Athlon II X3440/ ASUSM4A78EFMLE/DDR32048Mb/500.0GbWD5000AAKX/AcoroCRIP (инв. № 41013401202) 2. Принтер CanonLaserShot LBP-2900 (инв. № 41013400969) 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	Windows 7 (Лицензия от 27.11.2009 № 46191701) MS Office 2003 (Лицензия от 10.07.2009 № 45685146)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физиология растений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 125

Авторы: доцент кафедры биологии и химии, кандидат биологических наук,
Л.А. Фролова

Рецензент: доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, к.б.н., доцент Романкина М.Ю.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 08 от «10» апреля 2023 года.

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

протокол № 08 от «17» апреля 2023 года.

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 09 от «06» мая 2024 года.

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

протокол № 09 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 09 от «23» мая 2024 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 08 от «02» апреля 2025 года.

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

протокол № 08 от «08» мая 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 08 от «23» апреля 2025 года.

Оригинал документа хранится на кафедре биологии и химии