

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Декан БХФ

А.В. Фатеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физиология растений

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Биология и География

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры биологии
«01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией
факультета «01» сентября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.07
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Производственная педагогическая практика
1.1.2	Биохимия
1.1.3	Биологические основы сельского хозяйства

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: аучно-теоретические основы физиологии растений: сущность важнейших физиологических процессов, протекающих в растительных организмах; взаимосвязь и зависимость физиологических процессов от биологических особенностей вида и условий окружающей среды Уметь: осваивать и использовать на практике знания по физиологии растений; доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы физиологии растений; применять полученные знания и навыки при выполнении исследовательских работ и в будущей профессиональной деятельности Владеть: основными понятиями и терминами физиологии растений; знаниями о современных методах физиолого-биохимических исследований растений; навыками экспериментальной работы
ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ИПК-3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ИПК-3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	Знать: компоненты развивающей образовательной среды, направленной на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; способы применения возможностей образовательной среды при обучении биологии; способы интеграции учебных предметов в целях организации учебной деятельности учащихся Уметь: интегрировать содержание учебных предметов гуманитарного и естественно-научного цикла для организации учебной деятельности и достижения планируемых результатов обучения Владеть: способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Знать: принципы работы с научной, учебной и методической литературой и современными информационными источниками для получения знаний Уметь:

	ИУК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	выявлять проблемную ситуацию в области биологии и биологического образования, определять этапы ее разрешения с учетом специфики биологических знаний и контекстов образовательных ситуаций; определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации Владеть: приемами постановки и решения проблемных ситуаций; способами интеграции знаний из разных областей знаний в целях решения учебных и профессиональных проблем
--	---	--

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки. Водный режим растений.				
1.1	Место физиологии растений в системе биологических наук. Специфика метаболизма растений по сравнению с животными. Задачи физиологии растений как теоретической базы земледелия. Методы физиологии растений. Связь физиологии растений с другими науками. История развития физиологии растений. Клетка – элементарная единица жизни. Отличие эукариотической клетки от прокариотической. Особенности структуры и метаболизма растений по сравнению с животными. Синтетические способности растений. Биологические мембраны, их строение и биологическая роль. Клеточная оболочка, ее химический состав и функции. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия. Химический потенциал. Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и тургора. Понятие водного потенциала. Пассивный и активный транспорт. Поступление ионов по электрохимическому градиенту. Включение ионов в метаболизм. Значение воды в жизни клетки и организма. Водный баланс растений. Нижний и верхний двигатели водного тока у растений. Величина корневого давления. Гипотезы, объясняющие механизм корневого давления. Механизм работы верхнего концевой двигателя. Сцепление молекул воды. Транспирация, ее значение для растений и методы изучения. Работа устьичного аппарата. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит, временное и глубокое завядание. Физиолого-биохимические процессы в тканях растений в условиях обезвоживания. Причины гибели растений от недостатка воды. /Лек/	5	8	–
1.2	Инструктаж по ТБ. Движение цитоплазмы. Изучение осмотических явлений в растительной клетке: плазмолиз и деплазмолиз, различные формы плазмолиза, явление циторриза. Сравнение проницаемости клеточных мембран для различных веществ (стойкий и временный плазмолиз в растительных клетках). Изучение влияния ионов калия и кальция на свойства цитоплазмы. Осмотические явления в клеточке Траубе. Определение осмотического потенциала клеток плазмолитическим методом. /Лаб/	5	12	–
1.3	Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Характеристика органоидов клетки (см курс анатомии и морфологии растений). Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации. Явление пиноцитоза. Уровни регуляции метаболизма клетки (генетический, мембранный, трофический). Единицы транспирации. Суточный ход транспирации. Формы воды в почве: доступная и недоступная. Влажность завядания. Мертвый запас влаги, его зависимость от механического состава почвы. Водный обмен различных экологических групп растений. Физиологические основы орошения. Значение полива по физиологическим признакам. /Ср/	5	18	–
Раздел 2. Фотосинтез.				

2.1	Общее понятие о фотосинтезе. Типы углеродного питания растений. Уникальная роль процесса фотосинтеза на Земле. Хлоропласты, их химический состав и функции. Пигменты листа, их физические и химические свойства. Энергетика фотосинтеза. Фотофизический этап фотосинтеза. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Понятие о пигментных системах и реакционном центре. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Циклический и нециклический поток электронов. Первая и вторая фотосистема. Эффект Эмерсона. Образование АТФ и НАДФ.Н ₂ . Фотофосфорилирование. Хемиосмотическая теория Митчела. Темновая фаза фотосинтеза. Исследования Кальвина (путь С ₃). Цикл Хетча и Слэка (путь С ₄). САМ – фотосинтез. Фотодыхание гликолатный путь у С ₃ растений), его химизм и значение. /Лек/	5	8	–
2.2	Получение вытяжки пигментов зеленого листа и разделение их по методу Крауса. Разделение пигментов листа методом бумажной хроматографии. Изучение физических и химических свойств пигментов зеленого листа. Изучение фотосенсибилизирующего действия хлорофилла на реакцию переноса водорода по Гуревичу. /Лаб/	5	6	–
2.3	/Ср/	5	20	–
Раздел 3. Дыхание растений. Минеральное питание растений.				
3.1	Дыхание и его значение в жизни растительного организма. Дыхание растений как источник энергии и ассимилятов. Углеводы как основной субстрат дыхания. Дыхательный коэффициент. Химизм дыхания изучается в курсе биологической химии (Ферменты дыхания. Электронотранспортная цепь процесса дыхания. Анаэробная фаза дыхания (гликолитический путь дыхания). Пентозофосфатный путь. Аэробная фаза (цикл Кребса). Хемиосмотическая теория сопряжения окисления и фосфорилирования (по Митчеллу)). Связь между дыханием и продуктивностью растений. Теоретическое и практическое значение изучения корневого питания растений. Элементы, входящие в состав растительного организма. Химический состав золы растений. Органогены и зольные элементы. Поступление питательных элементов в корни растений. Пассивное и активное поступление. Симпласт и апопласт. Корень как орган превращения питательных веществ и специфического синтеза. Особенности питания растений азотом. Аммиак и нитраты как источник питания азотом. Пути восстановления нитратов в растениях. Амиды и их роль в растениях. Работы Д.Н. Прянишникова в области азотного обмена. /Лек/	5	6	–
3.2	Определение степени активности каталазы в листьях растений. Исследование микрохимического анализа золы разных растений. Определение содержания нитратов в растениях. /Лаб/	5	4	–
3.3	Пути регуляции дыхательного обмена (локализация в клетке реакций дыхательного обмена, регуляция дыхательного обмена). Влияние разных факторов на интенсивность дыхания. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена. Физиологическая роль серы и фосфора в жизни растений. Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы. Физиологическая роль макроэлементов: калия, натрия, магния, кальция, железа. Процессы прямого аминирования и переаминирования. Взаимосвязь азотного и углеводного обмена. Питание растений с помощью симбиотических организмов. Физиологические основы применения удобрений. Современные технологии удобрения и выращивания растений. /Ср/	5	12	–
Раздел 4. Рост и развитие растений. Физиология устойчивости растений.				
4.1	Рост и развитие растений, их взаимосвязь. Критерии роста и развития. Отличия роста растений от роста животных организмов. Общее представление о фитогормонах, их химическая природа, физиологическое действие и практическое применение. Передвижение фитогормонов по растению. Ингибиторы роста. Взаимодействие гормонов. Влияние на рост температуры и света. Значение красного и дальнего красного света. Фитохром, его химическая природа и физиологическое действие. Покой как общебиологическое состояние. Виды покоя. Условия выхода из состояния покоя. Адаптивная роль покоя. Его значение. Развитие растений. Регуляция процессов развития растений. Влияние внешних условий на скорость развития растений. Яровизация и фотопериодизм. Роль фитохрома в восприятии фотопериодической реакции. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна. /Лек/	5	4	–
4.2	Изучение защитного действия сахара на цитоплазму при низких температурах. Обнаружение положительного геотропизма у корня. Фототропизм побега и его частей. /Лаб/	5	4	–

4.3	Рост отдельных клеток и их деление. Фаза растяжения и внутренней дифференцировки. Культура клеток и тканей. Использование ее в селекции и биотехнологии. Типы онтогенеза: моно- и поликарпики. Деление онтогенеза на этапы. Ход прорастания семян. Методы измерения роста, закон большого периода роста. Ростовые корреляции. Роль фитогормонов в процессе укоренения черенков. Движение растений. Тропизмы и настии. Геотропизм, фототропизм их физиологические механизмы и адаптивная роль. Представление о стрессе и стрессорах. Зимостойкость растений, холодостойкость, морозостойкость, жаростойкость, солестойкость растений. Устойчивость к инфекционным болезням и механизмы защиты от патогенов. Интеграция физиологических процессов и ее связь с продуктивностью растений. /Ср/	5	15	–
-----	--	---	----	---

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: 4 з.е., в академических часах: 144 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены 5

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				5			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	26	–	26	–	26	–	26	–
Лабораторные работы	26	–	26	–	26	–	26	–
Самостоятельная работа	65	–	65	–	65	–	65	–
Промежуточная аттестация	27	–	27	–	27	–	27	–
Итого часов	144	–	144	–	144	–	144	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Веретенников А. В., Корчагин О. М.	Физиология растений: учебник : электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/60364.html)	Москва: Академический Проект, 2010. – 480 с.
2	Фомичев Е. Е., Порохина Е. В.	Физиология растений : учебная полевая практика : учебно-методическое пособие для вузов : электронный ресурс (http://fulltext.tspu.ru/LA/m2010-08.pdf)	Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 140 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	Архив журнала Science (http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic)
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/)
3	Архив журнала Nature. (http://www.nature.com/nature/index.html)
4	Научная библиотека им. А.М. Волкова ТПУ (https://libserv.tspu.edu.ru/)
5	Журнал «Физиология растений» (http://www.rusplant.ru)
6	Журнал «Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. Серия: Биология животных» (http://www.agrobiology.ru)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
2	Программное обеспечение для интерактивной доски Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая программное обеспечение для интерактивной доски, поставляемое в комплекте с ней и программу для транслирования презентаций.

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная специализированная аудитория с аудиовизуальными техническими средствами обучения, оснащенная учебной мебелью и стеллажами с демонстрационным материалом по теории эволюции.

6.2. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная лаборатория, оснащенная учебной мебелью и укомплектованная средствами обучения, в т.ч.

- аудиовизуальными техническими средствами обучения,
- микроскопами различных типов,
- тематическими коллекциями,
- демонстрационными материалами (плакаты и/или муляжи и/или чучела и/или гербарий и др.).

6.3. Учебная аудитория для проведения:

- занятий семинарского (лабораторного) типа.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная лаборатория, укомплектованная учебной мебелью и оснащенная, вытяжными шкафами, столами химическими, столами специального назначения (для весов и др.), весами различных типов, мойкой, лабораторной посудой, лабораторными установками, химическими приборами, шкафами для хранения.

6.4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Физиология растений» предусматривает теоретический курс и лабораторные работы. В теоретическом курсе рассматриваются основные вопросы физиологии растений. Полученные из теоретического курса знания закрепляются на лабораторных занятиях. На них приобретаются навыки работы с растительными объектами, лабораторным оборудованием. По результатам выполнения лабораторных работ обучающиеся делают выводы. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, не рассматриваются во время аудиторных занятий или обсуждаются кратко. Они имеют в основном обобщающий характер и не относятся к основополагающим, однако знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений дисциплины. Материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет кругозор обучающихся, повышает их эрудированность. Это позволяет обучающимся увереннее ориентироваться в науках, которые уже знакомы при изучении предыдущих курсов и имеющих мировоззренческое значение. После освоения каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний обучающихся в виде контрольной работы и/или тестирования.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Порохина Екатерина Владимировна, к.б.н., доцент

Сергеева Маргарита Александровна, к.б.н., доцент

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Физиология растений

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили): Биология и География

Форма обучения: очная