

**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 Химия

Форма обучения: очная

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

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией  
факультета «10» ноября 2025 г.

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

|                   |                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.06                                                                                        |
| <b>1.1</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):</b> |
| 1.1.1             | Производственная педагогическая практика                                                       |

**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 в предметной области при решении профессиональных задач | ИПК-1.1 Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности и особенности явлений и процессов в предметной области<br>ИПК-1.2 Демонстрирует теоретические знания и практические умения в предметной области в объеме, необходимом для решения педагогических, методических, научно-исследовательских и организационно-управленческих задач<br>ИПК-1.3 Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию | <b>Знать:</b><br>научно-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<br><b>Уметь:</b><br>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.<br><b>Владеть:</b><br>сновными понятиями и терминами физиологии растений; знаниями о современных методах физиолого-биохимических исследований растений; навыками экспериментальной работы |

**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. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Функциональная роль отдельных органоидов клетки. 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. Явление пиноцитоза. Включение ионов в метаболизм. Уровни регуляции метаболизма клетки (генетический, мембранный, трофический). Значение воды в жизни клетки и организма. Водный баланс растений. Формы воды в почве: доступная и недоступная. Влажность завядания. Мертвый запас влаги, его зависимость от механического состава почвы. 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. Единицы измерения транспирации. Работа устьичного аппарата. Суточный ход транспирации. 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. Водный обмен различных экологических групп растений: гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Засухоустойчивость растений. Ксероморфная структура. Физиологические основы орошения. Значение полива по физиологическим признакам. /Лек/ | 9 | 10 | – |
| 1.2                          | Инструктаж по ТБ. Движение цитоплазмы. Сравнение проницаемости клеточных мембран для различных веществ (стойкий и временный плазмолиз в растительных клетках). Изучение влияния ионов калия и кальция на свойства цитоплазмы. Сравнение проницаемости мембран живых и мертвых клеток. Изучение осмотических явлений в растительной клетке: плазмолиз и деплазмолиз, различные формы плазмолиза, явление циторриза. Определение осмотического потенциала клеток плазмолитическим методом. Определение водного потенциала клеток методом Уршпрунга и Шардакова. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9 | 26 | – |
| 1.3                          | 1. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки.<br>2. Характеристика органоидов клетки (см курс анатомии и морфологии растений).<br>3. Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации.<br>4. Водный обмен различных экологических групп растений.<br>5. Физиологические основы орошения.<br>6. Значение полива по физиологическим признакам. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9 | 16 | – |
| <b>Раздел 2. Фотосинтез.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |   |
| 2.1                          | Общее понятие о фотосинтезе. Типы углеродного питания растений. Уникальная роль процесса фотосинтеза на Земле. Лист и хлоропласт как органы фотосинтеза. Хлоропласты, их химический состав и функции. Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. 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. Происхождение кислорода, выделяемого при фотосинтезе. Фотохимический этап фотосинтеза. Циклический и нециклический поток электронов. Первая и вторая фотосистема. Эффект Эмерсона. Образование АТФ и НАДФ.Н <sub>2</sub> . Фотофосфорилирование. Хемиосмотическая теория Митчела. Темновая фаза фотосинтеза. Исследования Кальвина (путь С <sub>3</sub> ). Цикл Хетча и Слэка (путь С <sub>4</sub> ). САМ – фотосинтез. Разнообразие продуктов фотосинтеза. Донорно-акцепторные отношения и транспорт ассимилятов. Фотодыхание гликолатный путь у С <sub>3</sub> растений), его химизм и значение. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез. Фотосинтез и урожай. Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9 | 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. Необходимость хлорофилла для фотосинтеза. Определение интенсивности фотосинтеза методом инфльтрации. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9 | 12 | – |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|
| 2.3                                                                          | 1. Законы фотохимии и их применимость к фотосинтезу.<br>2. Условия образования хлорофилла.<br>3. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез.<br>4. Фотосинтез и урожай.<br>Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза<br>/Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9 | 16 | – |
| <b>Раздел 3. Дыхание растений. Минеральное питание растений.</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |   |
| 3.1                                                                          | Дыхание и его значение в жизни растительного организма. Дыхание растений как источник энергии и ассимилятов. Углеводы как основной субстрат дыхания. Дыхательный коэффициент. Влияние разных факторов на интенсивность дыхания. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена. Химизм дыхания изучается в курсе биологической химии (Ферменты дыхания. Электроннотранспортная цепь процесса дыхания. Анаэробная фаза дыхания (гликолитический путь дыхания). Пентозофосфатный путь. Аэробная фаза (цикл Кребса). Хемосмотическая 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. Физиологическая роль серы и фосфора в жизни растений. Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы. 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. Процессы прямого аминирования и переаминирования. Взаимосвязь азотного и углеводного обмена. Физиологическая роль макроэлементов: ионов K, Na, Mg, Ca, Fe. Физиологические основы применения удобрений. Питание растений с помощью симбиотических организмов. /Лек/                                                                                                      | 9 | 8  | – |
| 3.2                                                                          | Определение интенсивности дыхания по количеству выделенного CO <sub>2</sub> (по Бойсен-Иенсену). Определение ДК семян маслянистых растений. Определение степени активности каталазы в листьях растений разных экологических групп. Исследование микрохимического анализа золы разных растений. Адсорбция веществ почвой. Физиологически кислые и щелочные соли. Определение содержания нитратов в продукции растениеводства. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9 | 12 | – |
| 3.3                                                                          | 1. Пути регуляции дыхательного обмена (локализация в клетке реакций дыхательного обмена, регуляция дыхательного обмена).<br>2. Физиологическая роль макроэлементов: калия, натрия, магния, кальция, железа.<br>3. Физиологические основы применения удобрений.<br>4. Современные технологии удобрения и выращивания растений.<br>/Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9 | 10 | – |
| <b>Раздел 4. Рост и развитие растений. Физиология устойчивости растений.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |   |
| 4.1                                                                          | Рост и развитие растений, их взаимосвязь. Критерии роста и развития. Отличия роста растений от роста животных организмов. Рост отдельных клеток и их деление. Фаза растяжения и внутренней дифференцировки. Культура клеток и тканей. Использование ее в селекции и биотехнологии. Гибридизация клеток. Понятие о генной инженерии. Ход прорастания семян. 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. Движение растений. Тропизмы и настии. Геотропизм, фототропизм их физиологические механизмы и адаптивная роль. Покой как общебиологическое состояние. Виды покоя. Условия выхода из состояния покоя. Адаптивная роль покоя. Его значение. Развитие растений. Типы онтогенеза: моно- и поликарпики. Деление онтогенеза на этапы. 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. Методы измерения роста, закон большого периода роста. Ростовые корреляции. Роль фитогормонов в процессе укоренения черенков. Типы роста органов растений. Представление о стрессе и стрессорах. Зимостойкость растений, холодостойкость, морозостойкость, жаростойкость, солестойкость растений. Типы галофитов. Устойчивость к инфекционным болезням и механизмы защиты от патогенов. Интеграция физиологических процессов и ее связь с продуктивностью растений. /Лек/ | 9 | 6  | – |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|
| 4.2 | Определение зоны роста и скорости роста разных органов растений с помощью нанесения меток. Определение фототропизма, геотропизма и гидротропизма. Покой растений и способы их прерывания у клубней картофеля и древесных растений. Влияние факторов внешней среды (свет, температура) на рост стебля проростков гороха. Изучение защитного действия сахара на цитоплазму при низких температурах; а также защитного действия сахара при замораживании клеточного сока. Определение жаростойкости растений (по Мацкову). Определение солеустойчивости растений по степени выцветания хлорофилла. /Лаб/ | 9 | 14 | – |
| 4.3 | 1. Физиология оплодотворения<br>2. Методы измерения роста, закон большого периода роста.<br>3. Ростовые корреляции.<br>Роль фитогормонов в процессе укоренения черенков.<br>4. Типы роста органов растений.<br>5. Культура изолированных тканей.<br>5. Активные формы кислорода и система антиоксидантной защиты.<br>6. Устойчивость к затоплению. Влияние на растения недостатка или отсутствия кислорода<br>/Ср/                                                                                                                                                                                    | 9 | 15 | – |

Примечание: ПП – практическая подготовка.

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

Объем в зачетных единицах: 5 з.е., в академических часах: 180 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены 9

| Вид занятий              | Распределение по семестрам (в академических часах) |          |            |          |            |          |            |          |
|--------------------------|----------------------------------------------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
|                          | Итого                                              |          |            |          | 9          |          |            |          |
|                          | РУП                                                |          | РПД        |          | РУП        |          | РПД        |          |
|                          | Всего                                              | ПП       | Всего      | ПП       | Всего      | ПП       | Всего      | ПП       |
| Лекции                   | 32                                                 | –        | 32         | –        | 32         | –        | 32         | –        |
| Лабораторные работы      | 64                                                 | –        | 64         | –        | 64         | –        | 64         | –        |
| Самостоятельная работа   | 57                                                 | –        | 57         | –        | 57         | –        | 57         | –        |
| Промежуточная аттестация | 27                                                 | –        | 27         | –        | 27         | –        | 27         | –        |
| <b>Итого часов</b>       | <b>180</b>                                         | <b>–</b> | <b>180</b> | <b>–</b> | <b>180</b> | <b>–</b> | <b>180</b> | <b>–</b> |

#### 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 ( <a href="http://www.iprbookshop.ru/60364.html">http://www.iprbookshop.ru/60364.html</a> )                                                                 | 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 ( <a href="http://fulltext.tspu.ru/LA/m2010-08.pdf">http://fulltext.tspu.ru/LA/m2010-08.pdf</a> ) | Томск: Изд-во ТГПУ, 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 ( <a href="http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic">http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic</a> )                      |
| 2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> )                                                           |
| 3 | Архив журнала Nature. ( <a href="http://www.nature.com/nature/index.html">http://www.nature.com/nature/index.html</a> )                                          |
| 4 | Научная библиотека им. А.М. Волкова ТГПУ ( <a href="https://libserv.tspu.edu.ru/">https://libserv.tspu.edu.ru/</a> )                                             |
| 5 | Журнал «Физиология растений» ( <a href="http://www.rusplant.ru">http://www.rusplant.ru</a> )                                                                     |
| 6 | Журнал «Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. Серия: Биология животных» ( <a href="http://www.agrobiology.ru">http://www.agrobiology.ru</a> ) |

##### 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<br>Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.                                                                                                        |
| 2 | Программное обеспечение для интерактивной доски<br>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 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.

6.3. 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).

6.4. 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)**

Часть учебного материала дисциплины «Физиология растений» учебным планом отводится на самостоятельное изучение студентами. Вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий или изучаются кратко. Знание этих вопросов существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения. Материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет кругозор обучающихся и 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 студентов в виде контрольной работы 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 Химия

Форма обучения: очная