Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____ А.В. Тюлькин
"07" сентября 2022 г.

Физиология растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Государственное управление лесами"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 24

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Итого	72	72	72	72

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 26ADAA3CADCD154164284BE8B6E56076
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 06.07.2022 до 29.09.2023

Киров 2022

Программу составил(и):

к.б.н., Доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии , Зыкова Юлия Николаевна _____

Рецензент(ы):

к.б.н., Доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии , Трефилова Людмила Васильевна _____

Рабочая программа дисциплины

Физиология растений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 706)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Государственное управление лесами"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 07.09.2022 протокол № 8.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "7"сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "7" сентября 2022 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н.,доцент Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дать представление о физиологии растений леса, водном режиме лесной растительности, фотосинтезе, дыхании растений, минеральном питании, превращениях органических веществ в растениях, росте и развитии растений, устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплины, изученные на предыдущем уровне
2.1.2	Ботаника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Лесное семеноводство и селекция
2.2.2	Почвоведение
2.2.3	Дендрология
2.2.4	Лесные культуры
2.2.5	Лесоведение
2.2.6	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.7	Производственная преддипломная практика
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.1	Оперирует специфическими селекционногенетическими понятиями. Использует основы генетики и селекции для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.2	Использует понятия и законы экологии, основные положения учения о биосфере, состав и строение экологических систем разного ранга, закономерности влияния экологических факторов на живые организмы; источники воздействия на окружающую среду, их характеристики и способы описания; структуру органов управления и контроля за качеством окружающей среды; основные виды и способы минимизации отрицательного влияния на окружающую природную среду; основные сведения о нормативноправовых основах управления охраной окружающей среды; осуществляет в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий.
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.3	Распознает культурные и дикорастущие растения по морфологическим и анатомическим признакам с учетом их происхождения и эколого-географического распространения
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.4	Знает закономерности почвообразования и формирования почвенного плодородия, об экологических функциях почв и почвенного покрова по их генетическим особенностям, строению, составу и свойствам; связи почв и почвенного покрова с факторами почвообразования, морфологические и аналитические характеристики основных типов почв.
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.5	Анализирует состояние леса и лесного хозяйства в современном мире на основе знания истории развития лесного дела, понимания закономерностей исторического процесса
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-1.6	Определяет особенности, ход и механизм основных физиологических процессов фотосинтеза, дыхания, водного и минерального питания, превращения веществ в растениях, закономерности роста и развития древесных растений, механизмы устойчивости их к неблагоприятным условиям внешней среды, роль почвенных микроорганизмов в питании древесных растений; причины нарушений физиологических процессов в дереве и способы их преодоления; способы повышения продуктивности древесных растений и устойчивости их к внешним стрессам. Определяет по внешним морфологическим признакам жизненное состояние дерева; выбирает приемы, направленные на улучшение жизнеспособности дерева; применяет лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности и устойчивости лесных экосистем
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.7	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.8	Использует методы и средства проведения топографо-геодезических изысканий с применением современного геодезического оборудования; методы обработки геодезической информации и графического оформления результатов измерений
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.9	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Введение. Предмет, задачи, методы физиологии высших растений. Основные физиологические процессы растений. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.2	Фотосинтез. Сущность и значение фотосинтеза. Фотосинтетический аппарат высших растений. Пигменты растений. Механизм фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Фотофосфорилирование. Химизм фотосинтеза. Фотодыхание, его значение в метаболизме и энергетике растений леса. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.3	Физиологическое значение дыхания растений леса, методы изучения дыхания. Физиологическая сущность и значение дыхание. Виды дыхания и их химизм. Дыхание как звено обмена веществ. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.4	Водный режим растений леса. Общая характеристика водообмена растений. Понятие о водном режиме, водном распределение воды по растению, усвоение воды и расход. Структура и свойства воды. Корневая система как орган поглощения воды и подачи в ствол и крону. Механизм поглощения воды корнями растения. Транспирация, ее значение в жизни растений. Механизм движения устьиц и влияние их на транспирацию, балансе и водном дефиците растений /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

1.5	Понятие минерального питания, ключевая роль элементов питания.Общие представления о минеральном питании растений. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	2	
1.6	Этапы онтогенеза высших растений. Фазы роста. Понятие о росте и развитии растений, основные закономерности этих процессов. Онтогенез и филогенез. Основные этапы индивидуального развития растений. Фенологические фазы. Фотопериодизм /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.7	Факторы внешней среды. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды. Современная классификация факторов, воздействующих на растения. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.8	Современная классификация факторов, воздействующих на растения. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Наследственная и ненаследственная устойчивость. Зимостойкость, морозоустойчивость. Холодоустойчивость. Засухо и жароустойчивость. Теневыносливость растений /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2.						
2.1	Определение потенциального осмотического давления клеточного сока. Плазмолиз и деплазмолиз. Наблюдение колпачкового плазмолиза. Определение химических свойств пигментов листа. /Лаб/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	2	
2.2	Определение состояния устьиц у травянистых, древесных растений /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.3	Понятие минерального питания, ключевая роль элементов питания. Общие представления о минеральном питании растений. Необходимые микро и макроэлементы для растений, их физиологическая роль Влияние элементов питания на рост растений. Основные элементы питания: N, P, S, K, Ca, Mg, Fe. Механизм поглощения минеральных элементов и их использование растением. /Лаб/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	2	

2.4	Устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды. /Лаб/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.5	Этапы онтогенеза высших растений. Фазы роста. Понятие о росте и развитии растений, основные закономерности этих процессов. Основные этапы индивидуального развития растений. Фенологические фазы. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 3.						
3.1	Сущность и значение фотосинтеза. Фотосинтетический аппарат высших растений. Химизм фотосинтеза. Дыхание как звено обмена веществ. Виды дыхания. Химизм дыхания. /Ср/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
3.2	Понятие о водном режиме, водном балансе и водном дефиците растений распределение воды по растению, усвоение воды и расход. /Ср/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
3.3	Специфические и неспецифические реакции растений. Зимостойкость, морозоустойчивость. Холодоустойчивость. Засухо и жароустойчивость. /Ср/	1	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 4.						
4.1	/Зачёт/	1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Кузнецов В.В., Дмитриева Г. А.	Физиология растений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-1-421153	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л1.2	Кузнецов В.В. Дмитриева Г.А.	Физиология растений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-2-421154	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л1.3		Физиология растений: учеб. для студентов вузов, обучающихся по биол.специальностям и направлению 510600 "Биология"	М.: Академия, 2007

6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Фаминцын А.С.	Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://urait.ru/book/obmen-veschestv-i-prevraschenie-energii-v-rasteniyah-v-2-ch-chast-1-421591	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л2.2	Фаминцын А.С.	Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://urait.ru/book/obmen-veschestv-i-prevraschenie-energii-v-rasteniyah-v-2-ch-chast-2-421622	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л2.3	под ред. Ермакова.И. П.	Физиология растений: учеб. для студентов вузов	М.: Академия, 2007
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Калинин, А. А., Трефилова, Л. В.	Использование препарата "Ризоверм" под бобовые культуры: учебно-метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2015
Л3.2	Панкратова, Е. М.	Практикум по физиологии растений с основами биологической химии: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям подгот. "Агрономия", "Агрохимия и агропочвоведение", "Садоводство"	М.: КолосС, 2011
Л3.3	Калинин А. А., Трефилова Л.В.	Использование препарата "Ризоверм" под бобовые культуры[Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2015
Л3.4	Маханова Е.В.	Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся всех форм обучения уровня бакалавриата, специалитета и магистратуры Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Вят.ГСХА, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана.
Э2	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/, свободный. – Загл. с

6.3. Перечень информационных технологий	
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	IBM SPSS Statistics
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.

5. Интерактивные формы

Интерактивные формы обучения по дисциплине представлены в виде деловой игры. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
Физиология растений

Направление подготовки специальности 35.03.01 Лесное дело
Направленность (профиль) программы «Государственное управление лесом»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля «**Физиология растений**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 №706) – основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело программы бакалавриата «Государственное управление лесом»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования»

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;(ОПК-1)

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-1	Ботаника Физиология растений Геодезия Почвоведение	Цифровые технологии в профессиональной деятельности Экология Генетика с основами селекции История лесного дела Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	
Индикаторы	Формулировка индикатора
ОПК-1.1	Оперирует специфическими селекционногенетическими понятиями. Использует основы генетики и селекции для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.
ОПК-1.2	Использует понятия и законы экологии, основные положения учения о биосфере, состав и строение экологических систем разного ранга, закономерности влияния экологических факторов на живые организмы; источники воздействия на окружающую среду, их характеристики и способы описания; структуру органов управления и контроля за качеством окружающей среды; основные виды и способы минимизации отрицательного влияния на окружающую природную среду; основные сведения о нормативно-правовых основах управления охраной окружающей среды; осуществляет в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий.
ОПК-1.3	Распознает культурные и дикорастущие растения по морфологическим и анатомическим признакам с учетом их происхождения и эколого-географического распространения
ОПК-1.4	Знает закономерности почвообразования и формирования почвенного плодородия, об экологических функциях почв и почвенного покрова по их генетическим особенностям, строению, составу и свойствам; связи почв и почвенного покрова с факторами почвообразования, морфологические и аналитические характеристики основных типов почв.
ОПК-1.5	Анализирует состояние леса и лесного хозяйства в современном мире на основе знания истории развития лесного дела, понимания закономерностей исторического процесса
ОПК-1.6	Определяет особенности, ход и механизм основных физиологических процессов фотосинтеза, дыхания, водного и минерального питания, превращения веществ в растениях, закономерности роста и развития древесных растений, механизмы устойчивости их к неблагоприятным условиям внешней среды, роль почвенных микроорганизмов в питании древесных растений; причины нарушений физиологических процессов в дереве и способы их преодоления; способы повышения продуктивности древесных растений и устойчивости их к внешним стрессам. Определяет по внешним морфологическим признакам жизненное состояние дерева; выбирает приемы, направленные на улучшение жизнеспособности дерева; применяет лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности и устойчивости лесных экосистем
ОПК-1.7	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-1.8	Использует методы и средства проведения топографо-геодезических изысканий с применением современного геодезического оборудования; методы обработки геодезической информации и графического оформления результатов измерений

ОПК-1.9	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине при проведении итоговой аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	Критерий оценивания	Шкала оценивания	
		не зачтено	зачтено
		описание показателя	
1	Уровень усвоения обучающимся теоретическихзнаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Твердое знание материала
2	Правильность решения практического задания	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
3	Логичность, обоснованность,чёткость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Грамотное и по существу изложение теоретическогоматериала без существенных неточностей при ответе на вопрос
4	Работа в течении семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженностьпо текущему контролю знаний	Активная, задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Примерные вопросы для промежуточной аттестации для зачета:

1. Хлорофиллы, строение, химические и физические свойства.
2. Физиологическая роль калия. Признаки недостаточности калия у растений
3. Структура и функции клеточной стенки растений. Особенности строения первичной и вторичной клеточной стенок.

4. Биосинтез хлорофилла.
5. Механизм регуляции устьичной транспирации.
6.Клетка как осмотическая система. Роль осмотического давления в жизнедеятельности клетки.
7. Каротиноиды. Классификация,строение, функции.
8. Ростовые движения растений.
9. Состояние воды в растении. Свободная и связанная вода. Физиологическое значение.
10. Характеристика световых стадий фотосинтеза.
11. Корневая система как орган поглощения воды.
12. Строение устьиц и механизм устьичных движений.
13. Определение понятий «рост» и «развитие» растений. Показатели роста.
14. Транспирация и ее виды.
15. Роль и функциональные нарушения в растениях при недостатке элементов питания.
16. Показатели дыхания: интенсивность, дыхательный коэффициент.
17. Каротиноиды, их химическая структура. Представители каротиноидов.
18. Устойчивость растений к отрицательным температурам.
19. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление солей.
20. Этапы онтогенеза высших растений
21. Значение дыхания в жизни растений. Теория В.И. Палладина.
22. Содержание основных минеральных элементов в растениях и их физиологическая роль.
23. Теория циклического строения и омоложения растений.
24. Экзогенные факторы индукции цветения растений.
25. Корневое давление. Гуттация и «плач» растений, их физиологическая роль. Химический состав пасоки в разные периоды вегетации.
26. Типы роста у растений (апикальный, базальный, интеркалярный).
27. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза растений.
28. Превращение углеводов, ферменты углеводного обмена.
29. Взаимосвязь между фотосинтезом и дыханием.
30. Виды транспорта органических веществ в растениях.
31. Физиологические основы орошения сельскохозяйственных культур.
32. Что такое геотропизм. Почему стебли растут вверх, а корни вниз?
33. Анаэробное дыхание.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология растений» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части зачета проводится путем устного опроса.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Физиология растений

Направление подготовки специальности 35.03.01 Лесное дело
Направленность (профиль) программы «Государственное управление лесом»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «**Физиология растений**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;(ОПК-1)

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося
2	Лабораторные работы	Лабораторные работы проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, инструментов, и других технических приспособлений, т.е. изучение учащимися каких-либо явлений с помощью специального оборудования.

Тестирование:

1. Как называется количество испаренной воды в граммах за 1 час на единицу площади листа?

а) продуктивность транспирации.

б) транспирационный коэффициент.

в) интенсивность транспирации.

г) водный дефицит.

2. На нижнюю поверхность листа березы в разные часы ясного летнего дня наносили капли спирта, бензола и ксилола. В какие часы пятен на листьях не будет оставаться?

а) 7;

б) 10;
в) 14;
г) 20.

3. В каких частях древесных растений содержится наибольшее количество золы?

а) корка.
б) луб.
в) листья.
г) древесина.

4. Какие из перечисленных элементов относят к зольным?

а) Fe, Ca; в) C;
б) H, O; г) N.

5. Недостаток магния в первую очередь тормозит образование

а) аминокислот.
б) органических кислот.
в) хлорофилла.
г) углеводов.

6. Какая форма азота более доступна растениям?

а) молекулярный.
б) азот аминокислот.
в) азот белка.
г) азот нитратов.

7. Какие лучи в большей степени поглощает хлорофилл?

а) желтые и зеленые.
б) оранжевые и желтые.
в) зеленые и голубые.
г) красные и синие.

8. Почему вторую стадию фотосинтеза назвали темновой?

а) проходит только в темноте.
б) наиболее активна в темноте.
в) не зависит от света.
в) зависит от темноты.
г) желтой.

9. Через какой промежуточный продукт связаны дыхание и брожение?

а) этанол.
б) яблочная кислота.
в) пировиноградная кислота.
г) глюкоза.

10. Что в большей степени влияет на интенсивность дыхания растения?

а) атмосферное давление.

б) интенсивность освещения.

в) температура воздуха.

г) относительная влажность воздуха.

11.Чему равен дыхательный коэффициент при использовании в качестве субстрата углеводов и при достаточном обеспечении кислородом?

а) меньше 1.

б) больше 1.

в) равен 1.

г) углеводы не могут использоваться при дыхании.

12. Что в большей степени влияет на интенсивность дыхания растения?

а) атмосферное давление.

б) интенсивность освещения.

в) температура воздуха.

г) относительная влажность воздуха.

13. Почему озимые сорта злаков не колосятся, если их посеять весной?

а) не успевают выйти из состояния покоя.

б) отрицательно влияет избыток почвенной влаги.

в) слишком короток вегетационный период.

г) не оптимален температурный режим.

14. Какой фитогормон образуется в в листьях, поступает в верхушку стебля и вызывает цветение?

а) ауксин.

б) гиббереллин.

в) кинетин.

г) абсцизовая кислота.

15. Как действуют цитокинины на старение листьев?

а) прекращают.

б) замедляют.

в) ускоряют.

г) не влияют.

16.Более сильный плазмолиз будет наблюдаться у ткани, погруженной в

а) 1 М раствор сахарозы.

б) 1 М раствор глюкозы.

в) 1 М раствор хлорида натрия.

г) будет одинаковым во всех растворах.

17. Как называется появление у некоторых растений перед дождем капелек воды на кончиках листьев?

а) кутикулярная транспирация.

б) перидермальная транспирация.

в) соковыделение.

г) гуттация.

18. Как используется большая часть воды восходящего тока по ксилеме?

а) на метаболические реакции.

б) на транспирацию.

в) на поддержание тургорного давления клеток.

г) для доставки органических соединений тканям корня.

19. Как называется количество испаренной воды в граммах за 1 час на единицу площади листа?

а) продуктивность транспирации.

б) транспирационный коэффициент.

в) интенсивность транспирации.

г) водный дефицит

20.В каких частях древесных растений содержится наибольшее количество золы?

а) корка.

б) луб.

в) листья.

г) древесина.

Лабораторная работа: Корневое давление у растений (демонстрационная).

Вводные пояснения. Корневое давление у растений – это давление в проводящих сосудах корней, обеспечивающее (наряду с транспирацией) снабжение водой надземных органов. Корневое давление возникает главным образом в результате превышения осмотического давления в сосудах корня над осмотическим давлением почвенного раствора. Это превышение обычно составляет от 1 до 3-х атмосфер. Существование корневого давления можно наблюдать по явлениям – плача растений и гуттации. Плач растений – это выделение пасоки (сока) из срезанного или повреждѐнного стебля под действием корневого давления. У древесных растений сок– плача можно наблюдать во время весеннего сокодвижения (например, выделение берѐзового сока), у травянистых – в течение всей вегетации. Максимум плача растений можно наблюдать в полуденные часы, минимум – в предутренние часы. По плачу растений судят о физиологической активности корней.

Цель работы. Продемонстрировать корневое давление у растений («плач» растений) путем выделения пасоки (сока) из срезанного стебля.

Материалы и оборудование: 3-недельные растения фуксии, каучуковая трубка, нитки, стеклянная трубка с делениями, пластилин.

Ход работы. У растения срезают стебель на расстоянии трёх см от поверхности почвы. На оставшуюся часть стебля (пенёк) надевают резиновую трубку, которую соединяют с отрезком градуированной стеклянной трубки. Место соединения резиновой трубки составшимся стеблем плотно обвязывают ниткой и заделывают пластилином, чтобы избежать вытекания пасоки. В трубку наливают немного воды и отмечают еѐ уровень. Затем растение обильно поливают и наблюдают за изменением уровня воды в трубке.

Сначала он немного снизится, а затем постепенно будет повышаться благодаря нагнетанию воды корневой системой из почвы. Результаты наблюдений записывают, а установку зарисовывают. По результатам наблюдений делают выводы.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое корневое давление? Как оно возникает и какую роль имеет в жизни растений?
2. Что называют «плачем» растения? Что он доказывает?
3. Что собой представляет пасока и каково ее значение в жизни растения?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответам на задаваемые вопросы по темам разделов;
- время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Физиология растений

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа)	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Помещение для самостоятельной работы	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Физиология растений»

Наименование	Наличие доступа
Физиология растений [Электронный ресурс]: изд Импакт-фактор (РИНЦ)	Режим доступа: https://sciencejournals.ru/journal/fizrast/