



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«___» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология растений

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки

Экология

Форма обучения

очная

Казань – 2026 г.

Составитель:

зав. кафедрой, к.с.-х.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Петрова Гузель Анисовна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «10» апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

доцент, к.с.-х.н.,
Должность, ученая степень, ученое звание

Петрова Гузель Анисовна
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Факультета лесного хозяйства и экологии «13» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.с.-х.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

Сабиров Айрат Мансурович
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор (декан)

Иванов Борис Литта
Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета №8 от «15» апреля 2026 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль) «Экология», обучающийся по дисциплине «Физиология растений» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно- научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования		
ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств	Знать: принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
		Уметь: Знает в полном объеме фундаментальных основные биологические принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
		Владеть: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, и работы с современными экспериментальными методами с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается во 2 семестре, на 1 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Химия, Ботаника, Биология.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Экология растений, животных и микроорганизмов, Общая экология.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение
	2 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	53
в том числе:	
- лекции, час	18
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-
- практические занятия, час	34
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-
- зачет, час	-
- экзамен, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	55
в том числе:	15
- подготовка к практическим занятиям, час	
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20
- выполнение курсового проекта (работы), час	-
- подготовка к зачету, час	20
- подготовка к экзамену, час	-
Общая трудоемкость час	108
з.е.	3

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	практические работы	всего ауд. часов	самост. работа
		очно	очно	очно	очно
Раздел 1. Зеленое растение в экономике природы. Клетка зеленого растения					
1	Население Земли и пищевые ресурсы, «Зеленая революция», создание новых растений, введение в культуру дикорастущих растений, леса будущего, растения и загрязнение среды, растения как непищевые возобновляемые источники энергии.	1	2	3	3
2.	Подходы к исследованию клетки; размеры и форма клеток; мембраны; ядро, рибосомы и синтез белка;	1	4	5	3

	митохондрии; хлоропласты и другие пластиды; вакуоль, лизосомы, пероксисомы, глиоксисомы, диктиосомы; клеточная стенка, плазматическая мембрана, движение цитоплазмы.				
Раздел 2. Рост и формирование у растений. Регулирование роста растений					
3	Кинетика роста, организация тканей, дифференциация репродуктивных органов.	1	2	3	3
4.	Открытие и свойства фитохрома, экологическое значение фитохрома, локализация фитохрома в растении, действие фитохрома, эффекты синего света.	1	2	3	5
5.	Циркадные ритмы, индукция цветения, развитие половых органов, влияние лунного и искусственного света на фотопериодическую реакцию, влияние температуры.	1	2	3	5
Раздел 3. Фотосинтез и запасание энергии					
6	Фотосинтез, материальная база фотосинтеза, биохимия фотосинтеза, фотодыхание, C ₄ - фотосинтез.	2	4	6	5
7	Запасание и использование энергии, синтез сахарозы и полисахаридов, дыхание, синтез и распад липидов.	2	4	6	5
Раздел 4. Водный режим растений. Минеральное питание, передвижение и перераспределение питательных веществ					
8.	Поступление воды в вакуоль под действием осмотического сил, поглощение воды из почвы, движение воды в растении, транспирация, подъем воды в стволах высоких деревьев, водный потенциал, корневое давление и гуттация, водный дефицит и адаптация растений	2	4	6	2
9.	Основные элементы минерального питания и их функции, органическое вещество почвы, фиксация азота, поглощение минеральных веществ из почвы и транспорт ионов	2	4	6	2

	через клеточные мембраны, апопласт и симпласт, транспорт минеральных веществ в растении.				
10.	Направленное движение питательных веществ по флоэме, структура флоэмы, характеристики флоэмного транспорта, механизм флоэмного транспорта.	1	2	3	2
Раздел 5. Физиологические основы экологической практики. Защита растений					
11.	Питательные вещества, потеря воды растениями, солнечный свет и фотосинтез, двуокись углерода в растительных сообществах, роль света и температуры в регулировании роста и развития, регулирование роста растений с помощью химикатов.	2	2	4	2
12.	Неблагоприятные температурные условия и недостаток воды, структурные приспособления, насекомые и растения, болезни растений и устойчивость к ним, взаимодействие между членами растительного сообщества.	2	2	4	2
	Подготовка и сдача экзамена			1	
	Итого	18	34	53	55

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Зеленое растение в экономике природы. Клетка зеленого растения	8	
<i>Лекционный курс</i>			
1.1	Солнце и лучистая энергия, население Земли и пищевые ресурсы, «Зеленая революция», создание новых растений, введение в культуру дикорастущих растений, леса будущего, растения и загрязнение среды, растения как непищевые возобновляемые источники энергии.	1	
1.2	Подходы к исследованию клетки; размеры и форма	1	

	клеток; мембраны; ядро, рибосомы и синтез белка; митохондрии; хлоропласты и другие пластиды; вакуоль, лизосомы, пероксисомы, глиоксисомы, диктиосомы; клеточная стенка, плазматическая мембрана, движение цитоплазмы.		
<i>Практические работы</i>			
1.3	Введение в культуру дикорастущих растений, растения и загрязнение среды	2	
1.4	Методические подходы к исследованию клетки и ее органоидов.	4	
2	Раздел 2. Рост и формирование у растений. Регулирование роста растений	9	
<i>Лекционный курс</i>			
2.1	Кинетика роста, организация тканей, дифференциация репродуктивных органов.	1	
2.2	Открытие и свойства фитохрома, экологическое значение фитохрома, локализация фитохрома в растении, действие фитохрома, эффекты синего света.	1	
2.3	Циркадные ритмы, индукция цветения, развитие половых органов, влияние лунного и искусственного света на фотопериодическую реакцию, влияние температуры.	1	
<i>Практические работы</i>			
2.4	Особенности роста древесных растений.	2	
2.5	Фитохром, его свойства, значение, локализация в растении, действие, эффекты синего света.	2	
2.6	Влияние температуры на фотопериодическую реакцию	2	
3	Раздел 3. Фотосинтез и запасание энергии	12	
<i>Лекционный курс</i>			
3.1	Фотосинтез, материальная база фотосинтеза, фотодыхание, C_4 и C_3 - фотосинтез.	2	
3.2	Запасание и использование энергии.	2	
<i>Практические работы</i>			
3.3	Фотосинтез и его фазы, материальная база фотосинтеза. Пигменты листа	4	
3.4	Дыхание и гликолиз	4	
4	Раздел 4. Водный режим растений. Минеральное питание, передвижение и перераспределение питательных веществ	15	
<i>Лекционный курс</i>			
4.1	Поступление воды в вакуоль под действием осмотического сил, поглощение воды из почвы, движение воды в растении, транспирация, подъем воды в стволах высоких деревьев, водный потенциал, корневое давление и гуттация, водный дефицит и адаптация растений.	2	
4.2	Основные элементы минерального питания и их функции, органическое вещество почвы, фиксация азота, поглощение минеральных веществ из почвы и транспорт ионов через клеточные мембраны, апопласт и симпласт, транспорт минеральных веществ в растении.	2	
4.3	Направленное движение питательных веществ по флоэме, структура флоэмы, характеристики флоэмного транспорта, механизм флоэмного транспорта.	1	
<i>Практические работы</i>			
4.4	Подъем воды в стволах высоких деревьев Транспирация	4	

	устыичная и эпидермальная.		
4.5	Элементы минерального питания, транспорт минеральных веществ в растении.	4	
4.6	Направленное движение питательных веществ по флоэме	2	
5	Раздел 5. Физиологические основы лесохозяйственной практики. Защита растений	8	
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	Питательные вещества, потеря воды растениями, солнечный свет и фотосинтез, двуокись углерода в растительных сообществах, роль света и температуры в регулировании роста и развития, регулирование роста растений с помощью химикатов.	2	
5.2	Неблагоприятные температурные условия и недостаток воды, структурные приспособления, насекомые и растения, болезни растений и устойчивость к ним, взаимодействие между членами растительного сообщества.	2	
<i>Практические работы</i>			
5.3	Солнечный свет и фотосинтез, свет и температура в регулировании роста и развития	2	
5.4	Регулирование роста растений с помощью химикатов, структурные приспособления растений	2	

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Гаджиева, И.Х. Физиология растений: учебно-методическое пособие / И.Х. Гаджиева, З. М. Алиева. — Махачкала: ДГУ, 2017 — Часть 1: Физиология растительной клетки. Водный обмен растений — 2017. — 58 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158374>.
2. Гаджиева, И.Х. Физиология растений: учебно-методическое пособие / И.Х. Гаджиева. — Махачкала: ДГУ, 2019 — Часть 2: Фотосинтез — 2019. — 51 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158384>.
3. Громов, А.А. Физиология растительной клетки: методические указания / А.А. Громов, В.Б. Щукин. — Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2002. — 32 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200012>.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Физиология растений».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гаджиева, И.Х. Физиология растений: учебно-методическое пособие / И.Х. Гаджиева, З. М. Алиева. — Махачкала: ДГУ, 2017 — Часть 1: Физиология растительной клетки. Водный обмен растений — 2017. — 58 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158374>.
4. Гаджиева, И.Х. Физиология растений: учебно-методическое пособие / И.Х. Гаджиева. — Махачкала: ДГУ, 2019 — Часть 2: Фотосинтез — 2019. — 51 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158384>.
5. Корягин, Ю.В. Физиология растений: учебное пособие / Ю.В. Корягин, Е.Г. Куликова, Н. В. Корягина. — Пенза: ПГАУ, 2019. — 308 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131084>.
6. Клименко, Н.Н. Физиология растений: учебное пособие / Н.Н. Клименко. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2022. — 103 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300128>.
7. Куликова, Е.Г. Физиология растений: учебное пособие / Е.Г. Куликова, Ю.В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза: ПГАУ, 2018. — 192 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131063>.

Дополнительная литература:

1. Веретенников А.В. Физиология растений [Текст]: учебник.- 3-е изд. /Веретенников А.В. - М.: Академический Проект, 2008. – 408 с.
2. Карасев В.Н. Физиология растений [Текст]: учебное пособие /В.Н. Карасев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. – 304 с.
3. Кузнецов В.В. Физиология растений. Учебник для вузов. В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева: - М: Высшая школа, 2008 – 736 с.
4. Физиология растений [Текст]: учебник для вузов / Под ред. И.П.Ермаков. - М.: Издательский центр Академия, 2008. – 640с.
5. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений [Текст]: учеб. для вузов/ Якушина Н.И., Бахтенко Е.Ю. - М : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2009. —463 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Adobe Reader
2. Internet Explorer
3. Microsoft Office Word
4. Microsoft Office PowerPoint
5. Сайты Рослесхоза, Рослесинфорга, Минлесхоза РТ
6. Сайты ВУЗов с лесным профилем.

7. Rosleshoz.ru – документы – Федеральные законы, Постановления правительства РФ, акты Рослесхоза.
8. Minleshoz.tatarstan.ru – нормативные документы – отраслевые документы – Лесной план РТ, лесохозяйственные регламенты лесничеств.
9. eLIBRARY.ru – тематический рубрикатор – сельское и лесное хозяйство – журнал «Лесное хозяйство».

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины

проработки темы и др., а также контроль деятельности студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (*при наличии*);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Дунаева Т.Ю. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по физиологии растений для студентов специальности 250 201 Лесное хозяйство/ [Текст] / Т. Ю. Дунаева, Л.Ю. Пухачева. – Казань: КГАУ, 2007. – 46 с.
2. Пухачева Л.Ю. Методические указания к летней практике по физиологии растений для студентов спец. 250201 Лесное хозяйство [Текст] /Л.Ю. Пухачева, Т.Ю. Дунаева. – Казань: КГАУ, 2007. – 12 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14

			апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.). 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.). 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт № 41 от 5 сентября 2019 г., контракт № 68 от 6 августа 2018 г., контракт № 65/20 от 20.07.2017 г.).
--	--	--	---

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий, № тем)
1	Учебная аудитория № 301 для лекционных занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, трибуна. Экран настенный рулонный, проектор, ноутбук.	Лекции
2	Учебная аудитория № 205 для практических и семинарских занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная. Ноутбук, проектор, экран настенный рулонный. Набор учебно-наглядных пособий. Учебная аудитория № 106 для практических и лабораторных занятий. Лабораторное оборудование: лабораторные столы, стулья, стеллажи, лупы, микроскопы.	Практические занятия
3	Компьютеры	Экзамен