



**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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
цифровизации, доцент

\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физиология растений**

Направление подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки

**Экология**

Форма обучения

**очная**

Казань – 2025 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 «15» апреля 2025 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 «18» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

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

Сабилов Айрат Мансурович  
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор (декан)

Иванов Борис Литта  
Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета №5 от «25» апреля 2025 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
<b>ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно- научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</b>		
ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств	<b>Знать:</b> принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
		<b>Уметь:</b> Знает в полном объеме фундаментальных основные биологические принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
		<b>Владеть:</b> 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	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>53</b>	
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	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>55</b>	
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	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>108</b>
	<b>з.е.</b>	<b>3</b>

**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
<b>Раздел 1. Зеленое растение в экономике природы. Клетка зеленого растения</b>					
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.				
<b>Раздел 2. Рост и формирование у растений. Регулирование роста растений</b>					
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
<b>Раздел 3. Фотосинтез и запасание энергии</b>					
6	Фотосинтез, материальная база фотосинтеза, биохимия фотосинтеза, фотодыхание, С <sub>4</sub> - фотосинтез.	2	4	6	5
7	Запасание и использование энергии, синтез сахарозы и полисахаридов, дыхание, синтез и распад липидов.	2	4	6	5
<b>Раздел 4. Водный режим растений. Минеральное питание, передвижение и перераспределение питательных веществ</b>					
8.	Поступление воды в вакуоль под действием осмотической 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
<b>Раздел 5. Физиологические основы экологической практики. Защита растений</b>					
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
	<b>Подготовка и сдача экзамена</b>			1	
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>53</b>	<b>55</b>

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)
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Зеленое растение в экономике природы. Клетка зеленого растения</b>	<b>8</b>	
<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	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Рост и формообразование у растений. Регулирование роста растений</b>	<b>9</b>	
<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	
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Фотосинтез и запасание энергии</b>	<b>12</b>	
<i>Лекционный курс</i>			
3.1	Фотосинтез, материальная база фотосинтеза, фотодыхание, C <sub>4</sub> и C <sub>3</sub> - 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	
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Водный режим растений. Минеральное питание, передвижение и перераспределение питательных веществ</b>	<b>15</b>	
<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	

	устычная и эпидермальная.		
4.5	Элементы минерального питания, транспорт минеральных веществ в растении.	4	
4.6	Направленное движение питательных веществ по флоэме	2	
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Физиологические основы лесохозяйственной практики. Защита растений</b>	<b>8</b>	
<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 приступить 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

			<p>апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.).</p> <p>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.).</p> <p>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.).</p>
--	--	--	---

**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	<p>Учебная аудитория № 205 для практических и семинарских занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная. Ноутбук, проектор, экран настенный рулонный. Набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Учебная аудитория № 106 для практических и лабораторных занятий. Лабораторное оборудование: лабораторные столы, стулья, стеллажи, лупы, микроскопы.</p>	Практические занятия
3	Компьютеры	Экзамен