



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины

#### Б1.О.14.01 «Физиология растений»

#### Направление подготовки - 06.03.01 Биология

1.	<b>Цель изучения дисциплины</b> Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Физиология растений» является: получение полного представления о растении как о живом организме со всеми особенностями его строения и функций, присущих живому организму, находящемуся в постоянном взаимодействии с окружающей средой.		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> «Физиология растений» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01. «Биология», изучается в 6 семестре. Для изучения физиологии растений студенту необходимы знания по ботанике, органической и коллоидной химии, биохимии, физике. Физиология растений является предшествующей дисциплиной для изучения специальных дисциплин: методы полевых экологических исследований, экология растений, экология и рациональное природопользование.		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физиология растений»</b>		
	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	<b>Знать:</b> основы критического анализа и синтеза информации. <b>Уметь:</b> выделять базовые составляющие поставленных задач. <b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза в решении задач.
		<b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	<b>Знать:</b> источники информации, требуемой для решения поставленной задачи. <b>Уметь:</b> использовать различные типы поисковых запросов. <b>Владеть:</b> способностью поиска информации.
		<b>УК-1.5.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> возможные варианты решения типичных задач. <b>Уметь:</b> обосновывать варианты решений поставленных задач. <b>Владеть:</b> способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки.
	<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
	<b>ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы</b>	<b>ОПК-2.1.</b> Ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, знает основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у	<b>Знать:</b> отличительные особенности растительных объектов; отличительные особенности различных жизненных форм живых организмов; оборудованием для выполнения физиологических исследований; методами изучения функционального состояния организма;



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Химико-биологический факультет  
Кафедра «Биология»

	анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	животных, способы восприятия, хранения и передачи информации;	<b>Уметь:</b> выделять диагностические признаки, определять и описывать предложенный объект; аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия; <b>Владеть:</b> основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.
		<b>ОПК-2.2.</b> Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи - выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды;	<b>Знать:</b> методы физиологии растений, принципы и разрешающие возможности микроскопических, биохимических и физико-химических методов изучения растительных клеток и тканей, факторы окружающей среды; <b>Уметь:</b> применять основные биологические методы анализа и оценки состояния живых систем при воздействии на них различных факторов окружающей среды; <b>Владеть:</b> комплексом лабораторных методов исследований; современной аппаратурой и оборудованием для выполнения физиологических исследований; методами изучения функционального состояния организма; представлениями об основных приемах исследований клетки; физиологической терминологией, методами анализа и оценки состояния живых организмов; методами анализа и оценки состояния живых систем.
		<b>ОПК-2.3.</b> Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.	<b>Знать:</b> теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа; современные методы работы с объектами мирового генофонда живых организмов; <b>Уметь:</b> применять современные экспериментальные методы работ с биологическими объектами; характеризовать основные формы эксперимента; <b>Владеть:</b> навыками работы с современной аппаратурой; современными методами изучения растительных и животных объектов.



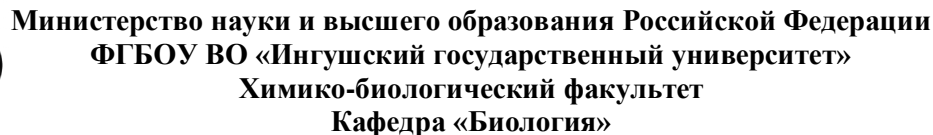
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Химико-биологический факультет  
Кафедра «Биология»

<p><b>ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</b></p>	<p><b>ОПК-8.1.</b> Применяет основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, знает особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики;</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы лабораторного оборудования; функциональные возможности аппаратуры; <b>Уметь:</b> использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для изучения растительных объектов; <b>Владеть:</b> информацией по использованию основных типов лабораторного и полевого оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов.</p>
	<p><b>ОПК-8.2.</b> Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов, составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы;</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы статистической обработки результатов исследования; критерии их сравнительной оценки; <b>Уметь:</b> осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; <b>Владеть:</b> навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.</p>
	<p><b>ОПК-8.3.</b> Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях, грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов.</p>	<p><b>Знать:</b> функциональные возможности современной аппаратуры; правила техники безопасности; устройство и принципы работы используемого оборудования; <b>Уметь:</b> использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для изучения строения и физиологического состояния растительных организмов; <b>Владеть:</b> информацией по использованию основных типов лабораторного и полевого оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов; навыками работы на современной оргтехнике, компьютерах и компьютерных сетях, принципами работы современной аппаратуры и оборудования; навыками работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях,</p>



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**  
**Химико-биологический факультет**  
**Кафедра «Биология»**

			представлениями о современном оборудовании молекулярно-биологических и биотехнологических лабораторий.
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>			
<b>ПК-3. Способен применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</b>	<b>ПК-3.1.</b> Демонстрирует знания теоретических основ принципов структурной и функциональной организации биологических объектов, основных функций живых организмов: основных закономерностей структурной организации клеток, тканей с позиции единства строения и функции; основные закономерности процессов роста и развития на разных этапах онтогенеза; принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, научные представления о механизмах регуляции;	<b>Знать:</b> теоретические основы и базовые представления принципов структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции; <b>Уметь:</b> применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем; применять различные методы изучения и интерпретировать полученные знания; <b>Владеть:</b> комплексом лабораторных методов исследований; современной аппаратурой и оборудованием для выполнения физиологических исследований.	
	<b>ПК-3.2.</b> Применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем; применяет основные экспериментальные методы в различных областях биологии, объясняет и анализирует молекулярные внутриклеточные механизмы и межклеточные взаимодействия; использует знание принципов клеточной организации биологических объектов, их структурной и функциональной организации, определяет фазы, типы роста, этапы онтогенеза, виды движений, виды устойчивости, механизмы защиты живого организма;	<b>Знать:</b> основные функции живых организмов: типы питания, водообмена, дыхания, выделения, роста, развития, механизмы защиты и устойчивости организмов; основные закономерности процессов роста и развития на разных этапах онтогенеза; <b>Уметь:</b> применять физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем; применять различные методы изучения и интерпретировать полученные знания; объяснять и анализировать молекулярные внутриклеточные механизмы и межклеточные взаимодействия; использовать знание принципов клеточной организации биологических объектов, их структурной и функциональной организации, объяснить участие различных клеточных структур в механизмах гомеостатической регуляции; <b>Владеть:</b> методами изучения функционального состояния растительного организма.	
	<b>ПК-3.3.</b> Использует методы изучения функционального состояния организма; представлениями об основных приемах исследований клетки; физиологической терминологией, методами анализа и оценки состояния	<b>Знать:</b> морфологическую и функциональную организацию растительного организма; понятия адаптация и стресс; научные представления о механизмах регуляции. <b>Уметь:</b> применять основные физиологические методы анализа и	



		живых организмов.	оценки состояния живых систем; использовать знание принципов клеточной организации биологических объектов, их структурной и функциональной организации, объяснить участие различных клеточных структур в механизмах гомеостатической регуляции, <b>Владеть:</b> представлениями об основных приемах исследований клетки; современными методами анализа и оценки состояния растительных организмов.				
4.	<b>Структура и содержание дисциплины</b>						
	<b>4.1. Структура дисциплины (модуля)</b>						
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>				
			<b>6</b>				
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	144	144				
	Курсовой проект (работа)	не предусмотрено					
	Аудиторные занятия всего (в акад.часах), в том числе:	64	64				
	Лекции	32	32				
	Практические занятия, семинары						
	Лабораторные работы	32	32				
	Самостоятельная работа всего (в акад.часах), в том числе:	53	53				
	Вид итоговой аттестации:						
	Зачет/дифф.зачет						
	Консультация	2	2				
	Экзамен	27	27				
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144				
	<b>4.2. Содержание дисциплины</b>						
	<b>Введение в курс физиологии растений.</b>						
	Предмет и задачи курса физиологии растений. Место физиологии растений в системе наук. Методы физиологии растений. Практическое значение физиологии растений.						
	<b>Раздел 1. Физиология растительной клетки</b>						
	<b>Тема 1. Растительная клетка как структурная и функциональная единица организма.</b>						
	Клеточная оболочка, ее химический состав, структура и функции. Биологические мембраны, их строение и функции. Плазмалемма и тонопласт. Цитоплазма как коллоидная система. Гиалоплазма.						
	<b>Тема 2. Физиологические особенности клетки.</b> Коллоидно-химические свойства цитоплазмы: вязкость, текучесть, эластичность, рН, окислительно-восстановительные свойства, изоэлектрическая зона белков. Движение цитоплазмы, его формы. Компартментация в клетке и ткани, ее значение в жизни растения. Проницаемость как совокупность физико-химических свойств цитоплазмы и мембран. Пассивное поглощение неэлектролитов и ионов.						
	<b>Тема 3. Осмотические свойства клетки.</b>						
	Понятие диффузии, химического потенциала, осмоса. Осмотическое давление. Понятие водного потенциала, его составляющие. Явления плазмолиза и тургора, формы плазмолиза. Тургорное давление. Сосущая сила клетки и ее значение.						
	<b>Раздел 2. Водный режим</b>						
	<b>Тема 1. Поступление воды в растение.</b>						
	Значение воды для жизнедеятельности растений. Содержание и состояние воды в растениях.						





Состояние воды в почве. Доступная и недоступная для растений вода. Корень как орган поглощения воды. Механизм поглощения воды корнем и ее радиальный транспорт. Механизмы корневого давления, его осмотические и неосмотические компоненты.

### **Тема 2. Испарение воды растением.**

Определение транспирации, ее значение в жизни растения. Строение устьичного аппарата листа. Этапы устьичной транспирации. Физиологические механизмы регуляции устьичной транспирации (реакции Столфелта): гидроактивные, гидропассивные, фотоактивные. Кутикулярная транспирация, ее зависимость от вида и возраста растения, от внешних факторов.

### **Тема 3. Передвижение воды и водный баланс растения.**

Водный баланс растений, его разновидности. Водный дефицит и завядание растений. Формы водного дефицита и завядания. Передвижение воды по сосудам ксилемы как восходящий ток. Нижний и верхний концевые двигатели водного тока. Роль сил сцепления в поднятии воды по стволу.

### **Раздел 3. Передвижение ассимилятов в растении**

**Тема 1. Передвижение ассимилятов в растении.** Основные направления передвижения органических веществ. Транспортные формы передвигающихся веществ. Внутриклеточный и межклеточный транспорт ассимилятов. Дальний транспорт органических веществ. Состав флоэмного сока. Механизмы флоэмного транспорта. Загрузка и разгрузка флоэмы. Зависимость передвижения от внутренних и внешних факторов.

### **Раздел 4. Фотосинтез**

#### **Тема 1. Общие вопросы фотосинтеза. Пигменты и пластиды.**

Определение фотосинтеза и его значение на Земле. Космическая роль зеленого растения. История открытия и изучения фотосинтеза. Работы К.А. Тимирязева.

Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты, их химический состав и ультраструктура. Онтогенез хлоропластов. Пигменты пластид. Методы разделения пигментов. Хлорофиллы, их химическая структура, распространение в растительном мире. Состояние хлорофилла в хлоропластах. Химические и физические свойства хлорофилла. Флуоресценция и спектры поглощения. Каротиноиды, их химическое строение, спектры поглощения. Физиологическая роль каротиноидов.

#### **Тема 2. Поглощение и преобразование энергии света.**

Световые и темновые реакции фотосинтеза. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Перенос энергии возбуждения. Фотофизическая работа. Понятие о фотосинтетических единицах и фотосистемах. Реакционные центры, светособирающие комплексы, молекулы хлорофилла-ловушки. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза. Циклический, нециклический, псевдоциклический транспорт электронов. Фотолиз воды и выделение кислорода. Образование восстановленного НАДФ. Сопряжение транспорта электронов и образования АТФ. Фотосинтетическое фосфорилирование: циклическое и нециклическое. Хемиосмотическая теория Митчела. Продукты светового этапа фотосинтеза.

#### **Тема 3. Фиксация углерода и образование органического вещества.**

Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. Его основные этапы: карбоксилирование, восстановление, регенерация. С<sub>4</sub>-путь (цикл Хетча-Слэка). Физиологические особенности растений С<sub>4</sub>-пути. САМ-метаболизм (метаболизм по типу толстянковых). Фотодыхание. Продукты фотосинтеза, их разнообразие. Влияние внешних факторов на образование первичных продуктов фотосинтеза.

### **Раздел 5. Дыхание у растений**

#### **Тема 1. Общие закономерности дыхания.**

Сущность дыхания и его значение в жизни растений. История развития учения о дыхании. Теории биологического окисления. Работы Баха и Палладина по биологическому окислению.

#### **Тема 2. Основные пути и энергетика дыхания.**

Основные этапы процесса дыхания: гликолиз, цикл Кребса, электрон-транспортная цепь. Окислительное фосфорилирование. Продуктивность дыхания. Хемиосмотическая теория сопряжения окисления и фосфорилирования. Образование АТФ на мембранах митохондрий. Энергетический баланс гликолиза и аэробного окисления. Субстраты дыхания. Дыхательный



коэффициент. Альтернативные пути дыхания у растений. Пентозофосфатный путь дыхания, его химизм и значение. Глиоксилатный цикл.

### **Тема 3. Физиология и экология дыхания.**

Влияние физиологических особенностей на дыхание. Дыхание различных органов и тканей. Изменение дыхания в онтогенезе. Зависимость дыхания от экологических факторов (температуры, света, минерального питания, концентрации  $O_2$  и  $CO_2$  в воздухе, оводненности тканей, раздражителей). Анаэробное (брожение) и аэробное окисление, их взаимосвязь. Роль дыхания в обмене веществ.

## **Раздел 6. Корневое питание растений**

### **Тема 1. Элементы минерального питания в жизни растения.**

Элементы, входящие в состав растительного организма. Разделение элементов на группы. Взаимодействие ионов в растении. Явление антагонизма ионов. Уравновешенные растворы.

### **Тема 2. Азотное питание растений.**

Физиологическая роль азота. Доступные для растений формы азота. Пути восстановления нитратов в растении. Превращение азотистых веществ в растении.

Биологическая фиксация азота. Азотфиксирующие микроорганизмы: свободноживущие и симбиотические (клубеньковые). Механизмы азотфиксации.

### **Тема 3. Поглощение питательных веществ из почвы.**

Корневая система как орган поглощения минеральных веществ. Механизмы поглощения минеральных элементов клетками корня. Механизмы ксилемного транспорта. Связь поглощения веществ с жизнедеятельностью клеток корня. Энергетические процессы при поглощении ионов.

### **Тема 4. Особенности питания растений в естественных почвах.**

Почва как среда обитания растения. Почвенный поглощающий комплекс и питание растений. Физиологическая кислотность и физиологическая щелочность солей. Роль корневых выделений для усвоения ряда веществ. Микрофлора почвы и ее роль в питании растений. Ризосфера. Микориза.

## **Раздел 7. Рост и развитие растений**

### **Тема 1. Основные закономерности роста.**

Определение роста. Типы роста у растений. Стадии роста клетки: эмбриональная, рост растяжением, дифференцировка. Механизмы роста клетки. Периодичность роста. Период покоя. Типы покоя: вынужденный и физиологический. Механизмы перехода растений в состояние покоя. Физиология состояния покоя и его значение. Регуляция покоя. Стратификация и скарификация.

### **Тема 2. Фитогормоны и регуляторы роста.**

Уровни регуляции метаболизма: внутриклеточный, межклеточный, организменный. Виды внутриклеточной регуляции: ферментативная, мембранная и генная, их механизмы и проявления.

Определение фитогормонов. Их общие свойства. Основные классы фитогормонов: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизины, этилен. Применение фитогормонов в практике растениеводства. Синтетические регуляторы роста и их использование.

**Тема 3. Развитие растений.** Определение развития растений. Взаимосвязь роста и развития. Типы онтогенеза у растений: монокарпический и поликарпический. Этапы онтогенеза высших растений: эмбриональный, ювенильный, зрелости, размножения, старости и отмирания. Физиологические и морфологические изменения в процессе развития растений, их взаимосвязь. Регуляция процессов развития. Внешние проявления развития растений. Фенологические фазы.

Влияние внешних условий на скорость развития растений. Фотопериодизм - зависимость развития от фотопериода. Длиннодневные, короткодневные и нейтральные по отношению к длине дня растения. Роль фитохрома в фотопериодической реакции. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна. детерминация пола у растений.

## **Раздел 8. Устойчивость растений**

### **Тема 1. Общие вопросы устойчивости растений к абиотическим факторам среды.**

Изменчивость экологических факторов на Земле и ее причины. Способы защиты и



	<p>надежность растительных организмов. Гомеостаз. Типы и виды устойчивости растений.</p> <p><b>Тема 2. Морозоустойчивость и зимостойкость растений.</b></p> <p>Морозоустойчивость растений. Вымерзание как основная причина гибели растений при перезимовке. Процесс образования и действия внеклеточного и внутриклеточного льда в клетках и тканях. Закаливание растений как обратимое физиологическое приспособление. Фазы закаливания озимых и древесных растений. Методы определения морозоустойчивости.</p> <p>Зимостойкость как устойчивость растений к комплексу факторов. Различные причины повреждения растений при перезимовке: выпревание, выпирание, вымокание, ледяная корка, зимняя засуха. Способы борьбы с повреждениями и гибелью озимых культур.</p> <p><b>Тема 3. Холодоустойчивость теплолюбивых растений.</b></p> <p>Понятие о холодовом повреждении теплолюбивых растений. Внешние проявления действия пониженных положительных температур. Влияние их на физиологические процессы. Пути защиты растений от действия пониженных температур.</p> <p><b>Тема 4. Засухоустойчивость растений.</b></p> <p>Определение засухи, ее типы. Понятие засухоустойчивости растений. Физиологическое действие засухи на растение. Водный стресс. Причины гибели растений при недостатке воды. Приспособления растений к водному дефициту. Изменения засухоустойчивости в онтогенезе. Пути борьбы с засухой. Физиологические основы орошения.</p>
5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• интерактивные лекции;</li><li>• лекции-пресс-конференции;</li><li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li><li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li></ul>
6.	<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p> <p><b>Информационное обеспечение:</b> базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: <a href="http://www.iprboorshop.ru">www.iprboorshop.ru</a> <a href="http://fizrast.ru/sitemap.html">http://fizrast.ru/sitemap.html</a> <a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a> <a href="http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/">http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/</a> <a href="http://www.agroxxi.ru/">http://www.agroxxi.ru/</a> (РГБ) <a href="http://elibrary.rsl.ru">http://elibrary.rsl.ru</a> Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru/default.asp">http://elibrary.ru/default.asp</a> Российская национальная библиотека <a href="http://primo.nl.ru">http://primo.nl.ru</a> <a href="http://nbmgu.ru">http://nbmgu.ru</a> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p>
7.	<p><b>Формы текущего контроля</b></p> <p>Коллоквиумы по разделам дисциплины</p>
8.	<p><b>Форма промежуточного контроля</b></p> <p>Экзамен</p>