

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.04.2026 10:18:00
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

БИОМЕДИЦИНА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физиология растений» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 8 разделов и 14 тем и направлена на изучение процессов, происходящих в растительном организме, их взаимосвязи и зависимости от внешних и внутренних факторов; о регуляции этих процессов самим растением и о возможностях их регулирования человеком; знакомство с методами выращивания растений в естественных и искусственных условиях, методами получения высоких урожаев, возможностями сохранения биосферы.

Целью освоения дисциплины является ознакомление с историей и достижениями физиологии растений; формирование представлений об основных закономерностях, происходящих в растительной клетке; изучение основ биоэнергетики растений; изучение водного обмена растений; формирование современных представлений о минеральном обмене растений; получение базовых знаний о росте и развитии растений; ознакомление с механизмами адаптации растений к неблагоприятным факторам окружающей среды.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физиология растений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1 Ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах анатомии, физиологии, цитологии, биохимии и биофизики; ОПК-2.2 Применяет физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1 Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях; ОПК-8.2 Грамотно обосновывает выбор методов для решения поставленных задач;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физиология растений» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физиология растений».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Клеточная биология; Анатомия человека; Гистология; Физиология человека и животных; Биохимия;	Иммунология;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Клеточная биология; Зоология беспозвоночных; Микология и альгология; Высшие растения; Гистология; Зоология позвоночных; Биостатистика; Физиология человека и животных; Аналитическая химия; Микробиология; Биохимия; Генетика;	Практика по профилю профессиональной деятельности; Вирусология; Геномика и протеомика; Основы биоинформатики;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физиология растений» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	48		48
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	6		6
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в физиологию растений	1.1	Предмет и задачи физиологии растений. Методы, применяемые в физиологии растений. История физиологии растений	Предмет физиологии растений как науки; связь с ботаникой, биохимией, биофизикой и агрономией. Место физиологии растений в системе биологических наук. Задачи дисциплины. Обзор классических и современных методов исследования (спектрофотометрия, хроматография, изотопное мечение, микроскопия, молекулярно-биологические подходы). Основные этапы истории физиологии растений: работы Я. ван Гельмонта, Д. Пристли, Ю. Либиха, К. А. Тимирязева, Д. Арнона и других учёных.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Структурно-функциональная организация клетки	2.1	Строение и функции биологических полимеров растительной клетки. . Строение и функции основных клеточных органелл	Особенности химического состава растительной клетки: белки, полисахариды (целлюлоза, крахмал, пектины), нуклеиновые кислоты, липиды. Строение и функции клеточной стенки, плазматической мембраны, тонопласта. Центральная вакуоль и её роль в осморегуляции. Хлоропласты: ультраструктура, тилакоидная система, строма. Митохондрии растений. Эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, рибосомы, пластиды различных типов. Плазмодесмы и симпластный транспорт.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Дыхание растений	3.1	Общая характеристика дыхания и его значение в жизни растений	Биологическое дыхание как процесс окисления органических веществ с освобождением энергии. Гликолиз: этапы, субстраты, продукты и энергетический выход. Цикл Кребса (ЦТК): реакции, ключевые ферменты, образование НАДН и ФАДН ₂ . Митохондриальная цепь переноса электронов и окислительное фосфорилирование. АТФ как универсальный носитель энергии. Дыхательный коэффициент (ДК) и его значение. Брожение: спиртовое и молочнокислое, условия и значение. Роль дыхания в процессах роста, синтеза и транспорта.	ЛК, ЛР
		3.2	Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов. Связь дыхания с другими функциями организма	Методы измерения интенсивности дыхания (манометрический, газоанализаторы, оксиметрия). Влияние температуры (правило Q ₁₀), концентрации O ₂ и CO ₂ , освещённости, водного режима, возраста ткани и органа. Понятие термогенного дыхания. Взаимосвязь дыхания с фотосинтезом, ростом, поглощением минеральных элементов. Альтернативная оксидаза и цианид-	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				резистентное дыхание. Связь дыхательного метаболизма с биосинтезом аминокислот, липидов и вторичных метаболитов.	
Раздел 4	Фотосинтез	4.1	Общая характеристика фотосинтеза и его роль в жизни растения. Роль зеленых растений в биосфере. Световая фаза фотосинтеза	Фотосинтез как основной процесс первичной продуктивности биосферы. Суммарное уравнение фотосинтеза. Пигменты фотосинтеза: хлорофиллы а и b, каротиноиды, фикобилины — строение, спектры поглощения, функции. Организация фотосинтетического аппарата: фотосистемы I и II (ФС I и ФС II), центры реакции, антенные комплексы. Фотохимические реакции: возбуждение хлорофилла, первичное разделение зарядов. Фотолиз воды (выделение O ₂) и транспорт электронов по Z-схеме. Фотофосфорилирование: нециклическое и циклическое. Образование НАДФН и АТФ как продуктов световой фазы.	ЛК, ЛР
		4.2	Темновая фаза фотосинтеза. Особенности фотосинтеза у C ₄ -растений и растений типа САМ.	Цикл Кальвина (C ₃ -путь): карбоксилирование (РуБиСКО и СО ₂), восстановление (3-ФГА), регенерация РуБФ. Продукты цикла — три- и гексозофосфаты. Оксигеназная реакция РуБиСКО и фотодыхание. Анатомические и биохимические особенности C ₄ -растений (кукуруза, сорго, сахарный тростник): первичная карбоксиляция через ФЕП-карбоксилазу, клетки мезофилла и обкладки сосудов. САМ-метаболизм (суккуленты, ананас): ночное поглощение СО ₂ , дневное расщепление малата. Преимущества C ₄ и САМ при жарком и засушливом климате.	ЛК, ЛР
		4.3	Интенсивность и продуктивность фотосинтеза. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез	Понятия «брутто-» и «нетто-фотосинтез», чистая продуктивность фотосинтеза. Методы измерения фотосинтеза: газообмен, флуоресценция хлорофилла (Fv/Fm). Кривые светового насыщения: световой компенсационный и световой насыщающий пункты. Влияние концентрации СО ₂ и О ₂ , температуры, водного дефицита, обеспеченности минеральным питанием, возраста листа. Хлороз и его причины. Продукционный процесс растений; коэффициент использования ФАР; пути повышения продуктивности культур.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Водный обмен растений	5.1	Механизмы поступления воды в растение	Физические свойства воды и их значение для жизни растений: теплоёмкость, когезия, адгезия, диэлектрическая проницаемость. Водный потенциал (Ψ) и его компоненты: осмотический (Ψ _s), давление тургора (Ψ _p), матричный потенциал. Осмос и его роль в поглощении воды клеткой.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Поглощение воды корнем: апопластный и симпластный пути. Роль аквапоринов. Корневое давление и гуттация. Влияние температуры, аэрации, концентрации почвенного раствора на поглощение воды.	
		5.2	Транспорт воды по растению. Транспирация	Дальний транспорт воды по ксилеме: когезионно-натяжная теория (Dixon & Joly). Строение проводящей системы ксилемы. Транспирация — основной движущий фактор: устьичная и кутикулярная транспирация. Строение и функции устьичного аппарата; механизмы открытия/закрытия устьиц (роль ионов K^+ , абсцизовой кислоты, освещённости). Транспирационный коэффициент и водоиспользование (WUE). Суточная динамика транспирации. Практическое значение управления водным режимом при орошении.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Минеральное питание	6.1	Физиологическая роль макро- и микроэлементов	Классификация элементов минерального питания: макроэлементы (N, P, K, Ca, Mg, S) и микроэлементы (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni). Признаки дефицита каждого элемента. Азот: формы поглощения (NO_3^- и NH_4^+), роль в синтезе белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла. Фосфор: АТФ, фосфолипиды, нуклеиновые кислоты. Калий: осморегуляция, активация ферментов, работа устьиц. Кальций: стабилизация клеточной стенки, вторичный мессенджер. Магний: центральный атом хлорофилла, активация АТФаз. Железо: дыхательная цепь, синтез хлорофилла.	ЛК, ЛР
		6.2	Ассимиляция элементов минерального питания	Механизмы поглощения ионов корнем: пассивный транспорт (градиент концентрации), активный транспорт (H^+ -АТФаза). Роль ризосферы и микоризы в минеральном питании. Транспорт ионов по ксилеме и флоэме. Ассимиляция нитратов: нитратредуктаза (цитозоль) и нитритредуктаза (хлоропласты). Ассимиляция аммония: цикл ГС/ГОГАТ (глутамин-синтетаза / глутамат-синтаза). Биологическая фиксация азота: клубеньковые бактерии Rhizobium, нитрогеназный комплекс. Серный и фосфорный метаболизм: ключевые реакции и ферменты.	ЛК, ЛР
Раздел 7	Рост и развитие растений	7.1	Основные закономерности роста растений. Зависимость роста от внешних и внутренних факторов	Понятия роста и развития. Меристемы: апикальные, латеральные, вставочные — их типы и функции. Клеточный цикл у растений: G1, S, G2, M-фазы; регуляция циклинами и	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				CDK. Большая кривая роста органа. Механизмы растяжения клетки: кислотный рост (помпы H ⁺ , экспансины, ослабление клеточной стенки). Рост органов: тропизмы (фото-, гравитро-, тигмотропизм) и настии. Влияние температуры, света, воды, питания и гормонального статуса на темпы роста. Понятия верхушечного доминирования, яровизации и фотопериодизма.	
		7.2	Характеристика фитогормонов, их роль в жизни растения и использование в растениеводстве	Классы фитогормонов: ауксины (ИУК), цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота (АБК), этилен, брассиностероиды, жасмонаты, салициловая кислота, стриголактоны. Биосинтез, транспорт и деградация для каждого класса. Механизмы действия: рецепторы, сигнальные каскады (TIR1-ауксиновый рецептор, His-Asp фосфорелейные системы). Взаимодействие гормонов: синергизм и антагонизм. Практическое применение: регуляторы роста в растениеводстве (гиббереллины при виноградарстве, этрел при дозревании плодов, ретарданты при зерновом производстве).	ЛК, ЛР
Раздел 8	Растения в условиях стресса	8.1	Влияние на растение абиотических факторов и общие механизмы устойчивости к стрессам	Понятие стресса растений: стрессоры абиотические (засуха, засоление, высокая и низкая температура, УФ-радиация, тяжёлые металлы) и биотические. Общая неспецифическая реакция на стресс: активация генов теплового шока (HSP), осмопротекторов (пролин, глицинбетаин), антиоксидантных систем (СОД, каталаза, аскорбатпероксидаза). Устойчивость к засухе: осмотическое приспособление, закрытие устьиц, синтез дегидринов. Холодостойкость и морозоустойчивость: изменение состава мембранных липидов, накопление сахаров. Солеустойчивость: компартментализация Na ⁺ в вакуолях, синтез совместимых растворённых веществ. Эпигенетические механизмы стрессовой памяти растений.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	спектрофотометр, центрифуга, рефрактометр, аналитические весы, микроскопы, термостат.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кузнецов Вл. В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.: Высш. шк., 2023. – 836 с.

2. Хромова, Т. М. Ботаника с основами физиологии растений / Т. М. Хромова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 380 с. — ISBN 978-5-507-45659-8

Дополнительная литература:

1. Кретович, В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 2000. - 445 с.

2. Панкратова Евгения Матвеевна. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии / Е.М. Панкратова. - 2-е изд.,

3. Медведев, С.С. Физиология растений: Учебник. / С.С. Медведев. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 2004. - 336 с.

4. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: Высшая школа, 2006. - 464 с.

5. Физиология растений: Учебник для студентов вузов. / Н.Д. Алехина, Ю.В.

Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 640 с

6. Третьяков, Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000. - 640 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier-science.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Физиология растений».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Фетисов Иван Витальевич <i>Фамилия И.О.</i>
-----------------------------	----------------------	--

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

<hr/> Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Пакина Елена Николаевна <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	--

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

<hr/> Заведующий кафедрой биологии и общей генетики <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Азова Мадина Мухамедовна <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	--