Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.06.2026 14:34:11
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

ФИЗИОЛОГИЯ
Физиология и биохимия растений
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии и биотехнологии**

Учебный план b060301-Биология-25-3.plx
Направление: 06.03.01 Биология
Направленность (профиль): Биология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
аудиторные занятия 96

самостоятельная работа 129
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6
зачеты с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		**6 (3.2)**		Итого	
Недель	17 2/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48	48	48	48	96	96
Сам. работа	60	60	69	69	129	129
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):
канд. биол. наук, доцент, Макаров П.Н.

Рабочая программа дисциплины
Физиология и биохимия растений

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
Направление: 06.03.01 Биология
Направленность (профиль): Биология
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биологии и биотехнологии

Зав. кафедрой канд. биол. наук, доцент Берников К.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов представления о структурной организации, интеграции и регуляции функциональных систем в растительном организме, сущности физиолого-биохимических процессов и механизмах их регуляции, основных физиологических методах анализа и оценки состояния живых систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.07
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Микробиология и вирусология
2.1.2	Общая биология
2.1.3	Анатомия и морфология растений
2.1.4	Систематика низших растений и грибов
2.1.5	Систематика споровых и семенных растений
2.1.6	Биохимия и молекулярная биология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Физиология и биохимия микроорганизмов
2.2.2	Большой практикум
2.2.3	Биологический мониторинг

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-8.2: Использует современное оборудование для выполнения полевых и лабораторных научно-исследовательских биологических работ	
Знать:	
Уровень 1	1

ОПК-8.4: Применяет методы составления научно-технических отчетов, представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	
Знать:	
Уровень 1	1

ОПК-2.2: Применяет методы физиологии, цитологии, биохимии и биофизики в исследовании молекулярных механизмов жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- принципы структурной и функциональной организации высших растений; анатомо-морфологическую локализацию физиолого-биохимических процессов в растениях; механизмы адаптации растений к изменяющимся условиям среды; о глобальной экологической роли растений, обусловленной их функционированием; устройство и принципы работы специализированного оборудования; методы исследования оценки состояния живых систем.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- работать современной аппаратурой; оценивать физиологические параметры растений, применяя классические и современные методы исследований; проводить эколого-физиологические эксперименты и наблюдения; работать с научной литературой и анализировать информацию; обрабатывать полученные данные при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение. Место физиологии растений в системе естественных наук					

1.1	Введение. Место физиологии растений в системе естественных наук. Предмет, методы, задачи, проблемы современной физиологии растений. Определение физиологии растений, место среди других биологических дисциплин, задачи и проблемы для решения. Понятие биологической системы, эволюция биологических систем, системный подход в изучении живого. Физиологические процессы и качество растительной продукции. /Лек/	5	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3	
1.2	Изучение литературы. Подготовка к устному опросу по разделу 1. /Ср/	5	2	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3	
	Раздел 2. Физиология растительной клетки					
2.1	Физиология растительной клетки. Современная клеточная теория. Структурные элементы растительной клетки. Принцип компартментации. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов, витаминов. Механизм реализации генетической информации. Превращение веществ и энергии в клетке. Внутриклеточный и внешний обмен веществ. Проницаемость клетки. Ответная реакция клетки на внешние воздействия. Клетка как открытая система. /Лек/	5	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3	
2.2	Свойства цитоплазмы и методы их оценки. Проницаемость протоплазмы для воды. Осмотические свойства растительной клетки. Явление плазмолиза, формы плазмолиза, деплазмолиз. Получение искусственной «клеточки Траубе». Явление экзосмоса. /Лаб/	5	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3	
2.3	Свойства и функционирование цитоплазматических мембран. Избирательное накопление нейтрального красного (нейтральрота) в закончивших рост клетках листа элодеи. Проницаемость для мочевины разновозрастных клеток листа. /Лаб/	5	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3	
2.4	Определение осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза. Определение концентрации клеточного сока при помощи рефрактометра. /Лаб/	5	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3	
2.5	Подготовка к устному опросу по разделу 2. Подготовка доклада на предложенные темы. Решение ситуационных задач. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	10	ОПК-2.2 ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Физиология водообмена растений					

3.1	Физиология водообмена растений. Общая характеристика водного обмена растений. Структура и физические свойства воды. Вода – структурный компонент растительной клетки, ее участие в биохимических реакциях. Специфические физические и химические свойства воды. Функции воды в биологических системах. Термодинамические показатели состояния воды. Водный потенциал биологической системы. Ближний, средний, дальний транспорт воды в растении. Транспирация, ее биологическое значение. Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Водный баланс растений. Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями. /Лек/	5	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3	
3.2	Определение водопроницаемости древесины. /Лаб/	5	4	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
3.3	Определение интенсивности транспирации весовым методом. /Лаб/	5	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
3.4	Подготовка к устному опросу по разделу 2. Подготовка доклада на предложенные темы. Решение ситуационных задач. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	15	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 4. Фотосинтез					
4.1	Фотосинтез. Роль фотосинтеза в биосфере. Окислительно-восстановительная функция фотосинтеза. Спектральный состав солнечного излучения. Поглощение радиации растениями; распределение радиации в фитоценозе. Общее и парциальные уравнения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата. Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Типы фиксации CO2 растениями (C3-, C4-, CAM-фотосинтез). Фотодыхание. Фотосинтез и первичный обмен веществ. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур. Светокультура растений. Роль фотосинтеза в формировании величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3	
4.2	Получение спиртовой вытяжки пигментов и изучение их химических и оптических свойств. /Лаб/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	

4.3	Обнаружение фотосинтеза методом крахмальной пробы Сакса. /Лаб/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
4.4	Определение интенсивности фотосинтеза методом ассимиляционной колбы (по Л.А. Иванову и Н.Л. Коссовичу). /Лаб/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
4.5	Подготовка к устному опросу по разделу 4. Подготовка доклада на предложенные темы. Решение ситуационных задач. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	13	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Дыхание растений					
5.1	Дыхание. Дыхание как элемент биологического окисления. Значение дыхания в жизни растений. Отличие дыхания от химического окисления. Типы дыхательных цепей. Основная и дополнительные дыхательные цепи. Ферменты дыхания и принципы окислительного фосфорилирования. Структура, локализация, пространственная организация. Регуляция электронного транспорта в дыхательной цепи. Дыхание и вторичный обмен веществ. СО2- и О2-газообмен. Методы учета дыхания. Дыхательный коэффициент. Дыхание и урожай сельскохозяйственных культур. Дыхание растений и формирование качества урожая. Роль дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3	
5.2	Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян. /Лаб/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3	
5.3	Обнаружение активности дегидрогеназ в семенах. /Лаб/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3	
5.4	Подготовка доклада на предложенные темы. Решение ситуационных задач. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	10	ОПК-8.2 ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 6. Минеральное питание растений					

6.1	Физиология минерального питания. Химический элементный состав живых организмов. Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Корневое и некорневое питание. Распределение минеральных элементов по органам растений. Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элеменов минерального питания. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений. Элементы минерального питания, урожай и качество продукции растениеводства. Проблема нитратов при получении растениеводческой продукции. Тяжелые металлы и качество продукции растениеводства. /Лек/	5	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
6.2	Определение основных элементов минерального питания для роста и развития гриба Aspergillus niger. /Лаб/	5	4	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
6.3	Определение смещения pH питательного раствора корневой системой растений. /Лаб/	5	2	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
6.4	Определение питательного достоинства почвы с помощью культуры гриба Aspergillus niger. /Лаб/	5	4	ОПК-2.2 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3	
6.5	Подготовка к устному опросу по разделу 6. Подготовка доклада на предложенные темы. Решение ситуационных задач. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	5	10	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.6	/Контр.раб./	5	0	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Темы контрольных работ
6.7	/ЗачётСОц/	5	0	ОПК-2.2 ОПК-8.2 ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.3	
	Раздел 7. Физиология роста и развития растений					

7.1	Физиология роста и развития растений. Понятие роста и развития на различных структурных уровнях организации растительного организма. Примеры роста и развития. Регуляция роста и развития внутренними (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешними (свет, температура, водообеспеченность и т.д.) факторами. Основные закономерности роста и развития. Онтогенез растений и его периодизация. Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация. Ритмы физиологических процессов. Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян. Физиология покоя семян; прекращение покоя семян. Формирование величины и качества урожая. Физиологические основы хранения семян, плодов и другой продукции. /Лек/	6	6		Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.2 Л3.3	
7.2	Определение влияния фитогормонов на рост растений. /Лаб/	6	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.1 Л3.3	
7.3	Определение влияния глубины покоя у генеративных и вегетативных почек одного и того же вида растений. /Лаб/	6	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.2Л3.1 Л3.3	
7.4	Методы выведения из состояния покоя побегов древесных растений. /Лаб/	6	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
7.5	Определение места восприятия светового раздражения у проростков злака. Обнаружение положительного геотропизма у корня. /Лаб/	6	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
7.6	Наблюдение за движением устьиц при воздействии абсцизовой кислоты, света и темноты. /Лаб/	6	4	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
7.7	Подготовка к устному опросу по разделу 7. Подготовка доклада на предложенные темы. Решение ситуационных задач. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	6	23	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 8. Физиологические основы устойчивости растений.					
8.1	Общие механизмы устойчивости растений к стрессам. Физиологические и биохимические аспекты адаптации растений к засухе. Адаптация растений к низким температурам и повышение их морозоустойчивости. Физиология растений на засоленных почвах. Приемы повышения устойчивости растений к полеганию. /Лек/	6	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	

8.2	Определение устойчивости тканей листьев растений к высоким температурам. /Лаб/	6	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
8.3	Определение солеустойчивости злаков по всхожести их семян. /Лаб/	6	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
8.4	Определение влияния засоления на степень «выцветания» хлорофилла. /Лаб/	6	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
8.5	Оценка действия криопротекторов на жизнеспособность клеток растительных тканей при замораживании. /Лаб/	6	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
8.6	Подготовка к устному опросу по разделу 8. Подготовка доклада на предложенные темы. Решение ситуационных задач. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	6	23	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 9. Экологический мониторинг. Растения как индикаторы среды.					
9.1	Физиологическое действие тяжелых металлов на растения. Физиологические и агротехнические приемы снижения нитратов и нитритов в растительной продукции. Нитраты и нитриты в растении и почве. Особенности физиологии растений в городе. /Лек/	6	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
9.2	Определение степени экологического загрязнения различных субстратов с помощью биотеста на проростках. /Лаб/	6	2	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3	
9.3	Обнаружение тяжелых металлов в растениях гистохимическим методом. /Лаб/	6	4	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
9.4	Обнаружение нитратов в растениях. /Лаб/	6	4	ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
9.5	Подготовка к устному опросу по разделу 9. Подготовка доклада на предложенные темы. Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	6	23	ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.6	/Контр.раб./	5	0	ОПК-2.2 ОПК-8.2 ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Темы контрольных работ
9.7	/Экзамен/	6	27	ОПК-2.2 ОПК-8.2 ОПК-8.4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы к экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
Представлены отдельным документом
5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования
Представлены отдельным документом

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Медведев С. С.	Физиология растений: [учебник]	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013	10
Л1.2	Зудин Б.И., Кочергин Н.Г., Зудин А.Б.	Кожные и венерические болезни: учебник	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013, https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426722.html	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Медведев С. С.	Физиология растений: Учебник для студентов и аспирантов биологических факультетов университетов	СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2004	86
Л2.2	Веретенников А. В., Корчагин О. М.	Физиология растений: Учебник	Москва: Академический Проект, 2006, http://www.iprbookshop.ru/27458	1
Л2.3	Храмченкова О. М.	Физиология растений: физиолого-биохимические аспекты: практическое пособие	Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2023, https://e.lanbook.com/book/360998	1
Л2.4	Царенко В. П., Воробейков Г. А., Ефремова М. А.	Агрохимия и физиология растений. Методика проведения полевых и вегетационных опытов: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2024, https://e.lanbook.com/book/367286	1
Л2.5	Якушкина Н. И., Бахтенко Е. Ю.	Физиология растений: учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Владос, 2005	17

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Иванов В. Б.	Практикум по физиологии растений: учебное пособие для вузов	М.: Academia, 2001	81
Л3.2	Макаров П. Н.	Физиология растений: методическое пособие по выполнению лабораторных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2008	29
Л3.3	Киселева, И. С., Малева, М. Г., Борисова, Г. Г., Чукина, Н. В., Тугбаева, А. С., Киселевой, И. С.	Физиология растений: учебно-методическое пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018, https://www.iprbookshop.ru/106541.html	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
Э2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» http://cyberleninka.ru/

Э3	Сибирский экологический журнал http://www.sibran.ru/
Э4	Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лаборпторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.