

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.22 Физиология растений

Направление подготовки (специальность) 06.03.01 Биология

Профиль подготовки (специализация) Биоэкология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физиология растений» являются:

- сформировать у студентов представление о закономерностях жизнедеятельности растений;
- дать представление о биохимических и молекулярных основах взаимозависимости сложных функций и механизмов их регуляции в системе целого организма;
- приобретение студентами профессиональных первичных навыков лабораторного анализа и постановки эксперимента в ходе изучения растительных организмов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология растений» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Физиология растений» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Цитология Гистология
ОПК-6	Общая биология Биохимия

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Генная инженерия Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК- 4 способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Этап 1: Знать особенности структурно-функциональной организации растительного организма.	Этап 1: Уметь систематизировать знания о растительном организме, полученные при изучении научной литературы.	Этап 1: Владеть навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.
	Этап 2: специфику физиологических процессов;	Этап 2: пользоваться современными методами исследования при изучении растений и процессов, протекающих в них; Этап 3: грамотно излагать теоретический материал о жизни растительного организма, о его огромной роли в жизни нашей планеты, вести дискуссию;	Этап 2: современными методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, физиологическими методами анализа и оценки состояния растений в полевых и лабораторных условиях;
ОПК- 6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Этап 1: Знать правила работы и технику безопасности при работе с оборудованием и аппаратурой для изучения растительных объектов.	Этап 1: Уметь работать с микроскопической техникой и другим лабораторным оборудованием под контролем преподавателя при проведении исследований в лабораторных и полевых условиях.	Этап 1: Владеть элементарными навыками работы с оборудованием и микроскопической техникой для изучения биологических объектов.

	Этап 2: сущность экспериментальных методов работы с растительными объектами	Этап 2: применять экспериментальные методы при работе с растениями в полевых и лабораторных исследованиях	Этап 2: способностью самостоятельной работы с современным оборудованием, необходимым при постановке лабораторных и полевых экспериментов
--	---	---	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физиология растений» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 6	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)	34		34	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		7		7
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		11		11
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачёт	
13	Всего	54	18	54	18

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1. Структурная организация клетки и водный обмен.	6	6	8				x		2	3	x	ОПК-4 ОПК-6
1.1.	Тема 1. Введение. Физиология и биохимия растительной клетки.	6	2	4				x		1	1	x	ОПК-4 ОПК-6
1.2.	Тема 2. Водный обмен растений.	6	2	2				x		1	1	x	ОПК-4 ОПК-6
1.3.	Тема 3. Значение воды для формирования урожая с.-х. культур	6	2	2				x			1	x	ОПК-4 ОПК-6
2.	Раздел 2. Энергетика растений (фотосинтез и дыхание)	6	4	8				x		2	2	x	ОПК-4 ОПК-6
2.1.	Тема 4. Фотосинтез как основа биоэнергетики биосферы	6	2	4				x		1	1	x	ОПК-4 ОПК-6

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.2.	Тема 5. Дыхание растений	6	2	4				х		1	1	х	ОПК-4 ОПК-6
3.	Раздел 3 Минеральное питание, рост и развитие растений.	6	4	8				х		2	3	х	ОПК-4 ОПК-6
3.1.	Тема 6. Минеральное питание растений.	6	2	4				х		1	1	х	ОПК-4 ОПК-6
3.2.	Тема 7. Рост и развитие растений	6	2	4				х		1	2	х	ОПК-4 ОПК-6
4.	Раздел 4. Адаптация к условиям среды	6	4	10				х		1	3	х	ОПК-4 ОПК-6
4.1.	Тема 8. Приспособление и устойчивость растений	6	2	4				х		1	2	х	ОПК-4 ОПК-6
4.2.	Тема 9. Физиологические основы устойчивости растений	6	2	6				х			1	х	ОПК-4 ОПК-6
5.	Контактная работа		18	34				х				2	х
6.	Самостоятельная работа							х		7	11		х
7.	Объем дисциплины в семестре		18	34				х					х
8.	Всего по дисциплине	х	18	34				х		7	11	2	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение. Физиология и биохимия растительной клетки	2
Л-2	Водный обмен растений.	2
Л-3	Значение воды для формирования урожая с.-х. культур	2
Л-4	Фотосинтез как основа биоэнергетики биосферы	2
Л-5	Дыхание растений	2
Л-6	Минеральное питание растений.	2
Л-7	Рост и развитие растений	2
Л-8	Приспособление и устойчивость растений	2
Л-9	Физиологические основы устойчивости растений	2
Итого по дисциплине		Σ18

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Получение искусственной «клеточки Траубе». Получение искусственной клеточки из коллодия.	2
ЛР-2	Плазмолиз и деплазмолиз растительной клетки. Влияние анионов и катионов солей на форму и время плазмолиза.	2
ЛР-3	Определение содержания воды и водного дефицита в растительном организме.	2
ЛР-4	Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации весовым методом.	2
ЛР-5	Определение содержания хлорофилла в листьях.	2
ЛР-6	Пигменты листа и их свойства.	2
ЛР-7	Определение интенсивности дыхания по Бойсен-Иенсену.	2
ЛР-8	Определение активности фермента каталазы по Баху и Опарину.	2
ЛР-9	Определение содержания золы в различных частях растений.	2
ЛР-10	Микрохимический анализ золы растений.	2
ЛР-11	Определение жизнеспособности семян методом окрашивания. Определение жизнеспособности семян по скорости набухания.	2
ЛР-12	Получение раствора растительного белка и изучение его свойств. Обнаружение запасных веществ.	2
ЛР-13	Определение солеустойчивости растений по прорастанию семян в солевых растворах.	2
ЛР-14	Определение жаростойкости растений.	2
ЛР-15	Оценка засухоустойчивости растений по соотношению различных форм воды в листьях.	2

ЛР-16	Выявление защитного действия сахаров на протоплазму.	2
ЛР-17	Оценка кислотоустойчивости растений	2
Итого по дисциплине		Σ34

5.2.3 Темы практических занятий - не предусмотрены РУП

5.2.4 Темы семинарских занятий - не предусмотрены РУП

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) - не предусмотрены РУП

5.2.6 Темы рефератов - не предусмотрены РУП

5.2.7 Темы эссе - не предусмотрены РУП

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий - не предусмотрены РУП

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Введение. Физиология и биохимия растительной клетки	Онтогенез растительной клетки	1
2.	Водный обмен растений	Движение воды через мембраны растительных клеток	1
3.	Фотосинтез как основа биоэнергетики биосферы	Биогенез хлоропластов	1
4.	Дыхание растений	Клетка и активные формы кислорода	1
5.	Минеральное питание растений	Особенности строения корня и поглощение веществ	1
6.	Рост и развитие растений	Влияние внешних факторов на рост и развитие	1
7.	Приспособление и устойчивость растений	Структурная целостность биополимеров при изменении температуры	1
Итого по дисциплине			Σ7

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Скопичев В.Г. Физиология растений и животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Скопичев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2013. — 368 с. — 978-5-903090-89-1. — ЭБС «IPRbooks»

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Панкратова Е.М. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Панкратова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2017. — 176 с. — 978-5-906371-83-0. — ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

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

1. Open Office

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,
2. Научная электронная библиотека e-library.ru
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>
4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru
5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>
6. Материалы по физиологии растений - <http://www.fizrast.ru/>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Получение искусственной «клеточки Траубе». Получение искусственной клеточки из коллодия.	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Раствор медного купороса ($\frac{1}{2}$ н), растворы желтой кровяной соли ($K_4Fe(CN)_6$) различной концентрации ($\frac{1}{16}$ н, $\frac{1}{8}$ н, $\frac{1}{4}$ н, $\frac{1}{2}$ н, 1 н), сосуд с плоскопараллельными стенками, высокий цилиндр, пипетка, 2 % крахмальный клейстер, раствор йода в йодистом калии (J в KJ), чашка Петри, стеклянная палочка.	Open Office
ЛР-2	Плазмолиз и деплазмолиз	Специализированная лаборатория по	Лук красный, стеклянная палочка,	Open Office

	растительной клетки. Влияние анионов и катионов солей на форму и время плазмолиза.	физиологии растений	препаровальная игла, лезвие бритвы, микроскоп, фильтровальная бумага, предметное и покровное стекла, стакан с водой, пинцет. растворы: 0,7M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 1M KNO_3 , 1M KCNS .	
ЛР-3	Определение содержания воды и водного дефицита в растительном организме.	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Пятнадцатидневные растения подсолнечника или кукурузы, технические весы, сушильный шкаф, бюксы, эксикатор, щипцы.	Open Office
ЛР-4	Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации весовым методом.	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Торзионные весы, подставки для подвешивания листьев, ножницы.	Open Office
ЛР-5	Определение содержания хлорофилла в листьях	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Листья растений, 85 %-ный раствор ацетона, CaCO_3 , кварцевый песок, вазелин, стеклянная палочка, весы, ножницы, ступка с пестиком, мерная колба на 25 мл, воронка со стеклянным фильтром № 2, воронка, раствор Гетри, фотоэлектрокалориметр ФЭК-56М, насос.	Open Office
ЛР-6	Пигменты листа и их свойства.	Специализированная лаборатория по физиологии растений	ступка с пестиком, CaCO_3 , рок или толченое стекло, колба на 25 мл, бумажные петка на 5-10 мл, 20% раствор HCl , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$, каротина и ксантофилла,	Open Office
ЛР-7	Определение интенсивности дыхания по Бойсен-Иенсену	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Различные растительные объекты (проросшие и не проросшие семена, листья, цветки и т.д.); 0,1 н. раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в бюретке, закрытой пробкой, в которую вставлена трубка с	Open Office

			натронной известью; 0,1 н. раствор щавелевой кислоты ($H_2C_2O_4$) в бюретке, фенолфталеин в капельнице, весы, конические колбы (3 шт.) и резиновые пробки к ним, марля.	
ЛР-8	Определение активности фермента каталазы по Баху и Опарину	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Различные части растений (стебли, листья, семена), муфельная печь, тигли, щипцы для тиглей, вытяжной шкаф, весы, эксикатор, азотная кислота, 10 % - ный раствор перекиси водорода, бюксы, сушильный шкаф.	Open Office
ЛР-9	Определение содержания золы в различных частях растений	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Различные части растений (стебли, листья, семена), муфельная печь, тигли, щипцы для тиглей, вытяжной шкаф, весы, эксикатор, азотная кислота, 10 % - ный раствор перекиси водорода, бюксы, сушильный шкаф.	Open Office
ЛР-10	Химический анализ золы	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Зола, дистиллированная вода, 10 %-ный раствор соляной кислоты, 1 %-ный раствор серной кислоты, 10 %-ный раствор аммиака, 1 %-ный раствор фосфорнокислого натрия, 1 %-ный раствор молибденовокислого аммония в 1 %-ном растворе азотной кислоты, 1 %-ный раствор желтой кровяной соли, пробирки (2 шт.), воронка, бумажные фильтры, стеклянные палочки с заостренным концом, предметные	Open Office

			стекла, пипетка, микроскоп, спиртовка, кусочки фильтровальной бумаги.	
ЛР-11	Определение жизнеспособности семян методом окрашивания Определение жизнеспособности семян по скорости набухания	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Семена пшеницы, ячменя или кукурузы, 0,1 %-ный раствор индигокармина или кислого фуксина, дистиллированная вода, лупа, лезвие, препаровальная игла, колбы на 50 мл. Семена люцерны синей, термостат, чашки Петри, пинцет, фильтровальная бумага, 0,5 % - ный раствор NaOH.	Open Office
ЛР-12	Получение раствора растительного белка и изучение его свойств Обнаружение запасных веществ.	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Колбы на 100 мл, воронки, фильтровальная бумага, пробирки. Спиртовка. Набухшие зерновки злаков, семена бобовых, клеверины, конопли, льна, семечки подсолнечника, клубни картофеля, георгины, топинамбура, луковица лука, корень моркови, плоды груши, винограда, раствор J в KJ, спирт, жидкость Фелинга, осмиевая кислота (от 0,25 до 10 %), глицерин, микроскоп, спиртовка, предметные и покровные стекла.	Open Office
ЛР-13	Определение солеустойчивости растений по прорастанию семян в солевых растворах	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Семена растений различной солеустойчивости, раствор формалина, растворы NaCl различной концентрации, чашки Петри, марлевые мешочки, сушильный	Open Office

			шкаф, термостат.	
ЛР-14	Определение жаростойкости растений	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Свежие листья каких-либо растений с нейтральной реакцией клеточного сока, раствор HCl (0,2 н.), водяная баня, термометр, пинцет, чашки Петри, стакан с водой.	Open Office
ЛР-15	Оценка засухоустойчивости растений по соотношению различных форм воды в листьях	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Рефрактометр, аналитические весы, мерный цилиндр, пробочное сверло, сушильный шкаф, сахара.	Open Office
ЛР-16	Выявление защитного действия сахаров на протоплазму.	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Мерные пипетки, термометр, скальпель, пробочное сверло, бритва, кристаллизатор	Open Office
ЛР-17	Оценка кислотоустойчивости растений	Специализированная лаборатория по физиологии растений	Термостат, растительный раствор Кнопа	Open Office

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Разработал: _____

П. Г. Паламарчук