

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой

Епринцев Александр Трофимович

Кафедра биохимии и физиологии клетки



25.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.О.30 Физиология растений

**1. Код и наименование направления подготовки:**

06.03.01 БИОЛОГИЯ

**2. Профиль подготовки:**

Биомедицина, Ботаника, Генетика, Зоология, Физиология, Биофизика, Биохимия

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

бакалавр

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра биохимии и физиологии клетки

**6. Составители программы:**

Епринцев Александр Трофимович, доктор биологических наук, профессор

**7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета, протокол №5 от 23.06.2021

**8. Учебный год:** 2023-2024      **Семестр:** 6

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: Формирование у студентов знаний о физико-химических механизмах функционирования растительных организмов.

Задачи: 1) изучить роль растений в формировании биосферных процессов, обеспечении себя и других организмов с помощью фотосинтеза органическими веществами, особенности структуры и функции растительной клетки, различных аспектов ассимиляции основных элементов минерального питания, механизмов поступления воды и элементов минерального питания в клетку

2) научиться применять принципы структурной и функциональной организации растений, применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии

3) овладеть методами анализа основных показателей жизнедеятельности клетки и целого организма с применением современных методов физико-химической биологии

Уметь: применять принципы структурной и функциональной организации растений, применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии

Владеть методами анализа основных показателей жизнедеятельности клетки и целого организма с применением современных методов

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1 ОПОП (бакалавриат /06.03.01 Биология).

Требования к входным компетенциям: Студент должен быть способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях, уметь реализовывать полученные знания для анализа взаимодействия организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов, способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические,	ОПК-2.1	Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия,	Знать: принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, способы восприятия, хранения и передачи информации Уметь: ориентироваться в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии растений

	биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания		хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии	Владеть: способами восприятия, хранения и передачи информации
ОПК-2	способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.2	Применяет принципы структурной и функциональной организации биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	Знать: принципы структурной и функциональной организации растительного организма Уметь: выявлять связи физиологического состояния растений с факторами окружающей среды Владеть: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния растительных объектов

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

## Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		4 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	48	48		
в том числе:	Лекции	16	16	
	Лабораторные	32	32	
	Практические	0	0	
Самостоятельная работа	24	24		
в том числе: курсовая работа (проект)	0	0		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	36	36		
Итого:	108	108		

### 13. 1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1	История развития физиологии растений.	История развития физиологии растений. Значение физиологии растений и перспективы ее развития.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный

	Значение физиологии растений и перспективы ее развития.		университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>
2	Структурно-функциональная организация растительной клетки.	Физиологическая роль и структура органоидов растительной клетки. Клетка как осмотическая система.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>
3	Фотосинтез.	Структурная организация и функционирование фотосинтетического аппарата. Световая фаза фотосинтеза. Биохимические аспекты фотосинтетической ассимиляции CO <sub>2</sub> . Экология фотосинтеза.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>
4	Физиология минерального питания.	Физиологическая роль элементов минерального питания и биохимические механизмы их ассимиляции растительным организмом. Механизмы поступления и транспорта минеральных веществ в растении.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>
5	Дыхание.	Особенности дыхательного метаболизма растительного организма. Биоэнергетические механизмы трансформации энергии в растительной митохондрии.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>
6	Физиология водообмена растений.	Водообмен растений. Поступление воды. Механизм корневого давления. Расходование воды. Транспирация. Передвижение воды по растению.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>
7	Транспорт веществ в растениях.	Транспорт веществ в растении.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>

8	Физиология роста и развития растений.	Структура и физиологическая роль фитогормонов. Структура и физиологическая роль фитогормонов.	ЭУМК Физиология растений на платформе "Электронный университет ВГУ" <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
-	-		
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3	Фотосинтез.	Структурная организация и функционирование фотосинтетического аппарата. Световая фаза фотосинтеза. Биохимические аспекты фотосинтетической ассимиляции CO <sub>2</sub> . Экология фотосинтеза.	-
4	Физиология минерального питания.	Физиологическая роль элементов минерального питания и биохимические механизмы их ассимиляции растительным организмом. Механизмы поступления и транспорта минеральных веществ в растении.	-
5	Дыхание.	Особенности дыхательного метаболизма растительного организма. Биоэнергетические механизмы трансформации энергии в растительной митохондрии.	-
6	Физиология водообмена растений.	Водообмен растений. Поступление воды. Механизм корневого давления. Расходование воды. Транспирация. Передвижение воды по растению.	-
8	Физиология роста и развития растений.	Структура и физиологическая роль фитогормонов. Структура и физиологическая роль фитогормонов.	-

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	История развития физиологии растений. Значение физиологии растений и перспективы ее развития.	1	0	0	2	3

2	Структурно-функциональная организация растительной клетки.	1	0	0	2	3
3	Фотосинтез.	4	0	8	2	14
4	Физиология минерального питания.	2	0	4	4	10
5	Дыхание.	2	0	8	2	12
6	Физиология водообмена растений.	2	0	10	2	14
7	Транспорт веществ в растениях.	2	0	0	2	4
8	Физиология роста и развития растений.	2	0	2	4	8
9	Устойчивость растений к неблагоприятным факторам.	0	0	0	4	4
	Итого:	16	0	32	24	72

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.

Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде экзамена.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Комов, Вадим Петрович. Биохимия : учебник для академического бакалавриата : [учебник для студ. вузов, обуч. по естественнонаучным и медицинским направлениям] /В.П. Комов, В.Н. Шведова .— 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2017 .— 639.
2	Веретенников, А. В. Физиология растений : учебник для вузов / Веретенников А. В. - Москва : Академический Проект, 2020. - 480 с. ("Gaudeamus") - ISBN 978-5-8291-3026-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130268.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130268.html</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Андреев В. П. Лекции по физиологии растений: учебное пособие/ В. П.Андреев - : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012 -300с.
2	Скупченко, В.Б. Физиология растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Скупченко, О.Н. Малышева, М.А. Чубинский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 104 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/102993">https://e.lanbook.com/book/102993</a> . — Загл. с экрана.
3	Медведев С.С. Физиология растений / С.С. Медведев: СПб. : Изд-во СПб гос. ун-та, 2004. Ермаков
4	Полевой В.В. Физиология растений : учебник для студ. биол. спец. вузов / В.В. Полевой. — М. : Высшая школа, 1989 . 464 с.
5	Полевой В.В. Физиология роста и развития растений: учеб. Пособие / В.В. Полевой, В.Т.Саламатова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.Усманов И.Ю. Экологическая физиология растений./ И.Ю. Усманов – М. : Логос, 2001.
6	Малиновский В.И. Физиология растений: учеб. Пособие / В.И. Малиновский: - Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004. – 106с.
7	Якушкина Н.И. Физиология растений: Учеб. Для вузов / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: Владос, 2005.- 463с.
8	Дроздов С.Н. Некоторые аспекты экологической физиологии растений / С.Н. Дроздов, В.К.Курсу. – Петрозаводск, 2003.
9	Малый практикум по физиологии растений : в 2-х ч. / сост.: А.Т.Епринцев, Г.Н.

№ п/п	Источник
	Хожаинова. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003.
10	Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты : учебник для студ. вузов, обуч. по биол. специальностям направления 020200 "Биология" / А.Т. Мокроносов, В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Academia, 2006 . 445,[1] с.
11	Епринцев А.Т. Фотосинтез в схемах: учебное пособие для студентов вузов/ А.Т.Епринцев, Д.Н.Федорин. – Воронеж Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2009.-122с
12	Епринцев А.Т. Физиология и биохимия минерального питания растений: учебное пособие для студентов вузов/ А.Т.Епринцев, Д.Н.Федорин. – Воронеж Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2012.-189с

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ.
2	Физиология растений / А.В. Веретенников. — 3-е изд. — Москва : Академический проект, 2006 . 480 с. — ISBN 5-8291-0755-4. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143122">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143122</a>
3	Хелдт, Г.В. Биохимия растений. — М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. — 470 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50558">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50558</a>

## **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Епринцев А.Т. Фотосинтез в схемах: учебное пособие для студентов вузов/ А.Т.Епринцев, Д.Н.Федорин. – Воронеж Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2009.-122с
2	Епринцев А.Т. Физиология и биохимия минерального питания растений: учебное пособие для студентов вузов/ А.Т.Епринцев, Д.Н.Федорин. – Воронеж Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2012.-189с

## **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

В целях реализации дисциплины проводятся различные типы лекций (вводная, обзорная и т.д.) с использованием мультимедиа, лабораторные и семинарские занятия, коллоквиумы. При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.



ЭУМК «физиология растений» на платформе "Электронный университет ВГУ" <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2393> в котором размещены материалы лекции, презентации по темам занятий, учебная и научная литература по курсу, материалы для подготовки к текущим и промежуточной аттестации.

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
2. Информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ" - Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» ([www.moodle.vsu.ru](http://www.moodle.vsu.ru))).
3. Информационные технологии (доступ в Интернет)
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
5. ЗНБ ВГУ [www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru)
6. Консультант плюс – информационно-справочная система
7. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru/>

#### **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Специализированная мебель, проектор Acer X115H DLP, экран для проектора, ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет» WinPro 8, OfficeSTD, KasperskyEndpoint Security, Google Chrome</p>	<p>(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 190)</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p> <p>Ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет», WinPro 8, OfficeSTD, KasperskyEndpoint Security, Google Chrome</p>	<p>(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 184а)</p>
<p>Учебная лаборатория биохимии и физиологии растений (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации)</p> <p>Термостат ТС-80, Весы Ohaus, ФЭК КФК-2, Микроскопы Биомед 2 12 шт., Весы, Микроскоп Olympus CX 41, Термостаты ТС 1/20 СПУ и ТС 1/80 СПУ.</p>	<p>(г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 367)</p>

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	1-9	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 Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии	Вопросы к разделам
2	3-6, 8	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-2.2 Применяет принципы структурной и функциональной организации биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	Вопросы к разделам, отчет о выполнении лабораторных работ
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов (КИМ)

## **20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **20.1. Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

\_\_\_\_\_ Вопросы к разделам, темы сообщений, требования к защите лабораторных работ \_\_\_\_\_

#### **Вопросы к разделу 1,2**

История развития физиологии растений. Значение физиологии растений и перспективы ее развития. Структурно-функциональная организация растительной клетки.

1. Клетка - как структурная и функциональная единица растительного организма.
2. Химия клеточной стенки.
3. Формирование и строение клеточной стенки.
4. Мембраны: строение и функции
5. Цитоплазма. Коллоидные свойства цитоплазмы.
6. Микротельца.
7. Вакуоль.
8. Осмос. Осмотическое давление. Осмометр.
9. Клетка - как осмотическая система.
10. Критика представлений «клетка - осмотическая система».
11. Методы измерения осмотического давления.
12. Сосущая сила. График Уршпрунга.
13. Способы регулирования сосущей силы.
14. Методы определения сосущей силы растительной клетки.
  
15. Предмет, задачи и методы физиологии растений.

#### **Вопросы к разделу 3**

##### **фотосинтез**

1. Предмет, задачи и методы физиологии растений.
2. Сущность и значение фотосинтеза.
3. Строение, онтогенез и происхождение хлоропластов.
4. Строение хлорофиллов.
5. Физико-химические свойства пигментов.
6. Биосинтез хлорофилла и его регуляция.
7. Фикобилины: строение, свойства и функции.
8. Каротиноиды: строение, свойства и функции.
9. Биосинтез каротиноидов.
10. Представление о светособирающем комплексе (ССК), реакционном центре, фотосинтетической единице.
11. Электронные уровни возбужденного хлорофилла.
12. Механизм транспорта энергии в светособирающем комплексе.

13. Циклический и нециклический транспорт электронов при фотосинтезе.
14. Типы фотофосфорилирования и его механизм (хемиосмотическая гипотеза).
15. Выделение O<sub>2</sub> при фотосинтезе.
16. Цикл Кальвина.
17. Цикл Хэтч-Слейка. Кооперативность C<sub>3</sub> и C<sub>4</sub> путей ассимиляции CO<sub>2</sub>.
18. Метаболизм растений семейства толстянковые (CAM-метаболизм).
19. Фотодыхание: биохимия и физиологическое значение.
20. Влияние света на фотосинтез.
21. Влияние CO<sub>2</sub> на фотосинтез.
22. Влияние на фотосинтез t, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, минерального питания.
23. Фотосинтез и урожай.

#### **Вопросы к разделу 4**

##### Физиология минерального питания.

1. Методы изучения минерального питания. Гидропоника.
2. Требования, предъявляемые к питательному раствору.
3. Физиологическая роль азота, и его круговорот.
4. Механизм восстановления нитратов.
5. Азотный обмен (образование аминокислот, амидов).
6. Физиологическая роль серы.
7. Превращение серы в растительной клетке.
8. Физиологическая роль фосфора.
9. Физиологическая роль калия, кальция, магния и железа.
10. Микроэлементы.
11. Основные способы проникновения минерального вещества в растительную клетку.  
Ионные насосы.
12. Метаболизм корней.
13. Влияние внешних факторов на минеральное питание.
14. Физиологические основы применения удобрений. Типы удобрений.

#### **Вопросы к разделу 5**

##### Дыхание.

1. Сущность, значение и методы изучения.
2. Митохондрии: строение, биохимический состав, происхождение.
3. Общая характеристика ферментных систем дыхания растений.
4. Гликолиз: биохимия и регуляция.
5. Цикл Кребса: биохимия, значение и регуляция.
6. Дыхательная цепь (ЭТЦ).
7. Альтернативные пути терминального окисления.
8. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Механизм окислительного

фосфорилирования.

9. Глюконеогенез. Глиоксилатный цикл.
10. Окислительный пентозофосфатный путь.
11. Энергетика дыхания растений.
12. Влияние внешних факторов на дыхание растений.

### **Вопросы к разделу 6,7**

Физиология водообмена растений. Транспорт веществ в растениях.

1. Физиологическая роль воды.
2. Типы гидратации. Состояние воды в растительной клетке.
3. Водообмен. Общее представление.
4. Корневое давление. Гуттация и «плач» растений.
5. Механизм возникновения корневого давления.
6. Передвижение воды по корню.
7. Транспирация. Суточный ход. Количественные показатели.
8. Методы определения транспирации.
9. Физиологическая роль транспирации.
10. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц.
11. Механизм движения устьиц.
12. Основные этапы транспирации.
13. Влияние внешних факторов на транспирацию.
14. Передвижение воды по растению. Механизм поднятия воды на большую высоту.
15. Адаптация к дефициту воды.
16. Характеристика основных экологических групп растений по отношению к воде.
17. Засухоустойчивость и закаливание засухоустойчивости.
18. Физиологические основы орошения.

### **Вопросы к разделу 8**

Физиология роста и развития растений

1. Рост растений.
2. Скорость и методы определения роста растений.
3. Три фазы роста.
4. Влияние температуры и света на рост растений.
5. Фитохромная система.
6. Ауксин.
7. Гиббереллины.
8. Цитокинин.
9. Абсцизовая кислота и этилен.
10. Фенольные ингибиторы.
11. Взаимодействие фитогормонов.
12. Синтетические регуляторы роста.
13. Развитие растений. Этапы развития.
14. Теория циклического старения и омоложения.
15. Влияние внешних факторов на развитие.
16. Фотопериодизм.
17. Гормоны цветения.

18. Тропизмы и настии.

### Темы сообщений

- 1 Общие механизмы устойчивости
- 2 Значение стресс-реакции для адаптации растений к неблагоприятным факторам
- 3 Роль специализированной адаптации к стрессовым воздействиям
- 4 физиолого-биохимические аспекты морозоустойчивости растений
- 5 физиолого-биохимические аспекты солеустойчивости растений
- 6 физиолого-биохимические аспекты засухоустойчивости растений
- 7 физиолого-биохимические аспекты радиоустойчивости растений
- 8 пролин – универсальный осмопротектор растительной клетки
- 9 механизм термогенеза у растений различных экологических групп.
- 10 Значение белков теплового шока в адаптивной реакции растений.
- 11 трансгенные растения – как путь повышения устойчивости агроцинозов.

### Требования к защите лабораторной работы

1. овладение методическими приёмами;
2. выполнение работы;
3. оформление работы (Название, цель, ход работы, выводы)
4. знание принципиальных основ метода, используемого в данной работе.

Текущая аттестация производится в формах: - устного опроса (опрос, сообщения, коллоквиум); - письменных работ (лабораторные работы); При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

### 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

\_\_\_ Собеседование по экзаменационным билетам \_\_\_\_\_

Перечень вопросов к экзамену:

1. Клетка - как структурная и функциональная единица растительного организма.
2. Химия клеточной стенки.
3. Формирование и строение клеточной стенки.
4. Мембраны: строение и функции (сам.)
5. Цитоплазма. Коллоидные свойства цитоплазмы.
6. Микротельца.
7. Вакуоль.
8. Осмос. Осмотическое давление. Осмометр.
9. Клетка - как осмотическая система.

10. Критика представлений «клетка - осмотическая система».
11. Методы измерения осмотического давления.
12. Сосущая сила. График Уршпрунга.
13. Способы регулирования сосущей силы.
14. Методы определения сосущей силы растительной клетки.
15. Предмет, задачи и методы физиологии растений.
16. Сущность и значение фотосинтеза.
17. Строение, онтогенез и происхождение хлоропластов.
18. Строение хлорофиллов.
19. Физико-химические свойства пигментов.
20. Биосинтез хлорофилла и его регуляция (сам.)
21. Фикобилины: строение, свойства и функции.
22. Каротиноиды: строение, свойства и функции.
23. Биосинтез каротиноидов (сам.)
24. Представление о светособирающем комплексе (ССК), реакционном центре, фотосинтетической единице.
25. Электронные уровни возбужденного хлорофилла.
26. Циклический и нециклический транспорт электронов при фотосинтезе.
27. Типы фотофосфорилирования и его механизм (хемиосмотическая гипотеза).
28. Выделение O<sub>2</sub> при фотосинтезе (сам.)
29. Цикл Кальвина.
30. Цикл Хэтч-Слейка. Кооперативность C<sub>3</sub> и C<sub>4</sub> путей ассимиляции CO<sub>2</sub>.
31. Метаболизм сем.толстянковые (САМ-метаболизм).
32. Фотодыхание: биохимия и физиологическое значение.
33. Влияние света на фотосинтез.
34. Влияние CO<sub>2</sub> на фотосинтез.
35. Влияние на фотосинтез t, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, минерального питания.
36. Фотосинтез и урожай.
37. Сущность, значение и методы изучения.
38. Митохондрии: строение, биохимический состав, происхождение.
39. Общая характеристика ферментных систем дыхания растений.
40. Гликолиз: биохимия и регуляция.
41. Цикл Кребса: биохимия, значение и регуляция.
42. Дыхательная цепь (ЭТЦ).
43. Альтернативные пути терминального окисления.

44. Окислительное и субстратное фосфорилирование.  
Механизм окислительного фосфорилирования.
45. Глюконеогенез. Глиоксилатный цикл.
46. Окислительный пентозофосфатный путь.
47. Энергетика дыхания растений.
48. Влияние внешних факторов на дыхание растений.
49. Физиологическая роль воды.
50. Водообмен. Общее представление.
51. Корневое давление. Гуттация и плач растений.
52. Механизм возникновения корневого давления.
53. Транспирация. Суточный ход. Количественные показатели.
54. Методы определения транспирации.
55. Физиологическая роль транспирации.
56. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц.
57. Механизм движения устьиц.
58. Основные этапы транспирации.
59. Влияние внешних факторов на транспирацию.
60. Передвижение воды по растению. Механизм поднятия воды на большую высоту.
61. Адаптация к дефициту воды.
62. Характеристика основных экологических групп растений по отношению к воде.
63. Засухоустойчивость и закаливание засухоустойчивости.
64. Физиологические основы орошения.
65. Методы изучения минерального питания. Гидропоника.
66. Требования, предъявляемые к питательному раствору.
67. Физиологическая роль азота, и его круговорот.
68. Механизм восстановления нитратов.
69. Азотный обмен (образование аминокислот, амидов).
70. Физиологическая роль серы.
71. Превращение серы в растительной клетке.
72. Физиологическая роль фосфора.
73. Физиологическая роль калия, кальция, магния и железа.
74. Микроэлементы (сам.)
75. Основные способы проникновения минерального вещества в растительную клетку. Ионные насосы.
76. Метаболизм корней.
77. Влияние внешних факторов на минеральное питание.
78. Физиологические основы применения удобрений. Типы удобрений.



79. Рост растений.
80. Скорость и методы определения роста растений.
81. Три фазы роста.
82. Влияние температуры и света на рост растений (сам.)
83. Фитохромная система.
84. Ауксин.
85. Гиббереллины.
86. Цитокинин.
87. Абсцизовая кислота и этилен.
88. Фенольные ингибиторы.
89. Развитие растений. Этапы развития.
90. Теория циклического старения и омоложения.
91. Влияние внешних факторов на развитие.
92. Фотопериодизм.
93. Гормоны цветения.
94. Тропизмы и настии.
95. Устойчивость к низким температурам.
96. Солеустойчивость.
97. Устойчивость к другим неблагоприятным факторам.

В каждый КИМ входит по 2 вопроса по различным разделам дисциплины. Описание технологии проведения Экзамен проводится в виде устного опроса. На экзамене студент получает индивидуальный билет, время подготовки к ответу 40 минут. На экзамене запрещается пользоваться какими-либо вспомогательными средствами. Во время проведения экзамена экзаменатор может задать любой дополнительной вопрос в пределах вопросов, вынесенных на экзамен. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области физиологии растений	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>

<p>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), демонстрирует освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач</p>	<p><i>Базовый уровень</i></p>	<p><i>Хорошо</i></p>
<p>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен продемонстрировать освоение знаний, умений, навыков компетенций дисциплины, допускает значительные ошибки при решении практических задач</p>	<p><i>Пороговый уровень</i></p>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся обладает отрывочными, фрагментарными знаниями, допускает грубые ошибки, не может продемонстрировать обладание знаниями, умениями, навыками компетенций дисциплины.</p>	<p>–</p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>