


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «СГУ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет

СОГЛАСОВАНО  
заведующий кафедрой  
  
« 01 » июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
председатель НМК факультета  
(института)  
  
« 01 » июня 2023 г.



**Фонд оценочных средств**  
Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Физиология растений**

Направление подготовки  
44.03.01 – Педагогическое образование

Профиль подготовки  
Биология

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
**очная**

Саратов,  
2023

## *Результаты обучения по дисциплине*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения	Виды заданий и оценочных средств
<p><b>ПК-1</b></p> <p>Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-1</b> Пользуется современными образовательными технологиями в процессе обучения.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-1</b> Разрабатывает учебные программы и соответствующее методическое обеспечение для процесса обучения</p> <p><b>3.1_Б.ПК-1</b> Применяет современные методы обучения биологии</p> <p><b>4.1_Б.ПК-1</b> Показывает знания научных основ содержания школьного биологического образования, ориентируется в проблематике и достижениях современной биологии.</p>	<p><u>Знать</u> перспективы развития современной физиологии растений; основные новейшие достижения дисциплины для решения важнейших проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения.</p> <p><u>Уметь</u> применять научные знания в области физиологии растений в учебной и профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u> основными понятиями и терминологией физиологии растений.</p>	<p>Собеседование Контрольная работа Круглый стол Рабочая тетрадь Экспериментальный проект</p>
<p><b>ПК-4</b></p> <p>Способен вести научно-исследовательскую работу в области профильной дисциплины и</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-4</b> Способен использовать современные методы и технологии при проведении</p>	<p><u>Знать</u> _____ основные составляющие физиологического процесса, способы описания объектов методами физиологии растений.</p>	<p>Собеседование Творческое задание Кейс-задача Проект Коллоквиум</p>

<p>методики преподавания ее</p>	<p>научно-исследовательской работы и анализировать свой опыт в соответствии с используемыми методами и технологиями образовательным целям.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-4</b> Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, составляет рефераты и отчеты, библиографии</p> <p><b>3.1_Б.ПК-4</b> Анализирует и планирует стадии научно-исследовательской работы, научного проекта и естественно-научного эксперимента по биологии</p>	<p><u>Уметь</u> применять современные методы физиологии растений на практике, осуществлять выбор и отбор биообъектов, поддерживать оптимальные условия для проведения опыта по физиологии растений, анализировать полученные результаты.</p> <p><u>Владеть</u> навыками выращивания и микрклонального размножения растений.</p>	
<p><b>ПК-6</b> Владеет навыками участия в разработке реализации различного типа образовательных организациях педагогической сфере</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-6</b> Способен проектировать учебную деятельность по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-6</b> Имеет представление о психолого-</p>	<p><u>Знать</u> общие принципы организации физиологических процессов, современные проблемы физиологии растений, возможности интенсификации сельскохозяйственных приёмов выращивания с позиций современной науки,</p>	<p>Рефераты Тест Кейс-задача Дискуссия Круглый стол</p>

	<p>педагогических основах проектирования взаимодействия с различными категориями участников образовательных отношений</p> <p><b>3.1_Б.ПК-6</b> Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники</p> <p><b>4.1_Б.ПК-6</b> Планирует и выстраивает учебный процесс, формирует у обучающихся интеллектуальные потребности, в том числе к научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>5.1_Б.ПК-6</b> Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты и отчеты, библиографии</p> <p><b>6.1_Б.ПК-6</b> Критически анализирует и планирует стадии</p>	<p>области применения физиологических технологий.</p> <p><u>Уметь</u> осуществлять методологическое обоснование физиологического исследования, осуществлять поиск и анализ научной информации по современным проблемам физиологии растений и применять эту информацию при планировании научно-исследовательской деятельности и анализе полученных результатов.</p> <p><u>Владеть</u> методами исследования биологических объектов растительного происхождения, навыками организации работы в лабораторных условиях, навыками использования физиологических исследований в проектной деятельности обучающихся.</p>	
--	---	---	--

	<p>педагогического эксперимента, научного проекта и естественно-научного эксперимента по биологии</p> <p><b>7.1_Б.ПК-6</b> Способен проектировать педагогические действия, в том числе инновационной направленности, связанные с использованием ресурсов образовательной среды (работа с учебником, занятия предметного кружка, совместные действия с библиотекой, использование ресурсов ЭОР, учебные экскурсии и т.д.).</p>		
--	---	--	--

### ***Показатели оценивания результатов обучения***

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
4 семестр	Не имеет базовых представлений об основных образовательных технологиях, используемых в процессе	Поверхностно знает современные образовательные технологии в процессе обучения.  Испытывает	Знает, но допускает неточности при изложении современных научных основ содержания	Знает в полном объеме и правильно излагает современные методы обучения

	<p>обучения. Не ориентируется в научной и методологической литературе. Не умеет обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения. Не владеет навыками проведения научно-исследовательской работы в области профильной дисциплины и методики преподавания.</p> <p>Не владеет основными понятиями и терминологией физиологии растений.</p>	<p>затруднения в самостоятельной работе с естественнонаучной литературой разного уровня, при обобщении информации. Плохо ориентируется в понятийном аппарате физиологии растений.</p> <p>Умеет, но не в полном объеме, применять основные приёмы и методы организации разработки учебных программ и соответствующего методического обеспечения для процесса обучения.</p> <p>Владеет в недостаточном объеме навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях в педагогической сфере.</p>	<p>школьного биологического образования, не самостоятелен в ориентации по проблематике и достижениях современной биологии и физиологии растений.</p> <p>Знает специфику применения современных аспектов научно-исследовательской работы в области профильной дисциплины и методику ее преподавания</p> <p>Умеет обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения. Применяет, но в некоторых случаях под руководством преподавателя, методы научного познания в учебной и профес-</p>	<p>биологии.</p> <p>Умеет обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения; применять методы и технологии при проведении научно-исследовательской работы и анализировать свой опыт в соответствии с используемым и методами и технологиями образовательным целям.</p> <p>Свободно владеет основным современными образовательными технологиями в процессе обучения биологии.</p>
--	--	--	--	---

			сиональной деятельности. Владеет основным понятийным аппаратом педагогической деятельности.	
--	--	--	--	--

## **Оценочные средства**

### **1.1 Задания для текущего контроля**

#### **1) Задания для оценки ПК 1**

*«Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых».*

#### **1. Собеседование**

*Примерные вопросы для собеседования:*

1. Строение и функции биологических мембран.
2. Субклеточные структуры растительного организма: ядро .
3. Субклеточные структуры растительного организма: рибосомы.
4. Субклеточные структуры растительного организма: пластиды.
5. Субклеточные структуры растительного организма: митохондрии.
6. Субклеточные структуры растительного организма: пероксисомы и глиоксисомы, сферосомы.
7. Субклеточные структуры растительного организма: эндоплазматическая сеть.
8. Субклеточные структуры растительного организма: аппарат Гольджи.
9. Субклеточные структуры растительного организма: вакуолярная система.
10. Субклеточные структуры растительного организма: микротрубочки и микрофиламенты.
11. Субклеточные структуры растительного организма: клеточная стенка.

*Собеседование проводится на практических занятиях в процессе подготовки к выполнению работы на соответствующую тему. Оценивается правильность ответа, умение сформулировать мысль, вычлнить главное, использование дополнительных источников информации, практикоориентированность ответа. Способность применять полученные знания на уроках биологии в разных классах.*

#### **2. Контрольная работа «Предмет, задачи и методы физиологии растений»**

*Контрольная работа выполняется в виде реферата. Тема реферата выбирается из рекомендованного ниже списка или по предложению студента с согласия преподавателя. Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями к оформлению студенческих текстовых*



документов. Реферат включает следующие структурные элементы: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, обзор литературы, заключение, библиографический список, приложения.

Критериями оценки реферата являются: полнота раскрытия темы, грамотность изложения, самостоятельность подготовки реферата, правильность оформления. При несоответствии содержания реферата теме он не оценивается. Работа может быть исправлена студентом и подана на проверку повторно. Исправленная работа не рассматривается повторно, если отсутствует первоначальный вариант работы с указанными на ней замечаниями преподавателя.

1. Зарождение экспериментальной ботаники (физиологии) и её развитие.
2. Связь физиологии с точными науками – математикой, химией, физикой.
3. Физиология растений как теоретическая база с/х, её задачи и роль в прогрессе растениеводства и селекции.
4. Системы регуляции и интеграции у растений.
5. Трофическая регуляция.
6. Гормональная система регуляции.
7. Электрофизиологическая система регуляции. Организменный уровень интеграции.
8. Фитохром, гипотезы механизма действия фитохрома.

### **3. Круглый стол по проблемам современной физиологии растений**

*Основные этапы подготовки к круглому столу:*

- Выбор темы.
- Организация микрогрупп для более глубокого изучения отдельных вопросов.
- Обобщение материала по уже имеющимся наработкам в обсуждаемой теме.
- Формулировка имеющихся проблем.
- Разработка предложений по возможным путям их решения.
- Проведение круглого стола.

*Оценивается активность работы студентов как на этапе подготовки, так и в процессе проведения круглого стола, владение теоретическим материалом, умение выделить главную мысль, сформулировать проблему, творческий подход к решению обсуждаемой темы.*

### **4. Ведение рабочей тетради по практическим занятиям**

*В рабочих тетрадях отражаются алгоритмы основных методов исследований в физиологии растений, которыми студенты овладевают в*

*процессе изучения дисциплины: приготовление временных микропрепаратов растительных тканей, получение экстрактов растительных органов; физиологическая характеристика роста растительных структур, использование растений как метода оценки качества окружающей среды.*

*Образец оформления практической работы*

- Тема занятия
- Цель занятия
- Основные микробиологические понятия, которые будут разбираться на данном занятии, их определение.
- Характеристика объектов, с которыми предполагается работать на занятии.
- Схема эксперимента.
- Визуализация его результата (рисунок объекта, расчёт количественных показателей роста, описание анатомо-физиологических свойств объекта и т.д.).
- Вывод, сформулированный по результатам работы.

*Оценивается правильность и самостоятельность выполнения работы, качество рисунков, грамотность формулировки цели и выводов, аккуратность оформления.*

## **5. Подготовка экспериментального проекта**

*Экспериментальный проект осуществляется на практических занятиях после освоения основных методов физиологических исследований. Студенты должны продемонстрировать умение использовать знания и навыки, приобретённые в результате изучения дисциплины, при решении конкретных практических задач.*

*Темы проектов:*

1. Особенности изучения процессов фотосинтеза на уроках ботаники в школе.
2. Особенности реализации практических занятий в школе по теме «Клетка».
3. Особенности проведения проектной деятельности в школе при использовании растений как тест-объектов для анализа загрязнённости окружающей среды.
4. Особенности организации методической и методологической работы в школе при выращивании растений на пришкольном участке.

*Студенты должны определить набор необходимых приборов и материалов, выбрать методы постановки экспериментальной работы, произвести количественный учёт результатов, изучить их. Оценивается правильность планирования и проведения экспериментальной работы, интерпретации её результатов, формулировка полученных выводов, оформление работы.*

## **2) Задания для оценки ПК 4**

*«Способен вести научно-исследовательскую работу в области профильной дисциплины и методики ее преподавания»*

### **1. Собеседование по теме «Фотосинтез»**

*Примерные вопросы для собеседования:*

1. Развитие учения о фотосинтезе.
2. Общее уравнение фотосинтеза, его компоненты.
3. Структурная организация фотосинтетического аппарата.
4. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов.
5. Первичные процессы фотосинтеза. Представление о фотосинтетической единице.
6. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, природа ее основных компонентов.
7. Фотофосфорилирование.
8. Темновая стадия фотосинтеза.
9. Химизм реакций цикла Кальвина, его ключевые ферменты.
10. Фотодыхание. Химизм, локализация в клетке, физиологическое значение.
11. Цикл Хэтча - Слэка - Карпилова.
12. Особенности  $C_3$ - и  $C_4$ -растений.
13. САМ - тип метаболизма. Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних условий и состояния организма.

*Собеседование проводится на практических занятиях в процессе подготовки к выполнению работы на соответствующую тему. Оценивается правильность ответа, умение сформулировать мысль, вычленить главное, использование дополнительных источников информации, умение графически показать особенности строения тех или иных органелл бактериальной клетки.*

### **2. Творческое задание**

1. Регуляция функций растений на организменном уровне.
2. Пути адаптации пигментного аппарата растений к условиям окружающей среды.
3. Лист как орган фотосинтеза.
4. Морфолого-анатомическая диагностика физиологического состояния растений.
5. Стратегии устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.
6. Современные подходы к выращиванию растений при искусственном освещении.
7. Транспорт веществ в растении как интегрирующий процесс.

## 8. Физиологические основы применения растений в качестве тест-систем.

*Творческое задание выдаётся студенту после изучения соответствующей темы в лекционном курсе и требует более детальной самостоятельной проработки вопроса с использованием дополнительной литературы. Задание развивает логическое мышление, умение использовать уже имеющиеся знания в объяснении того или иного нового явления, умение видеть возможности практического применения тех или иных физиологических процессов, происходящих в растениях. Результаты выполнения творческих заданий студенты докладывают на практических занятиях при выполнении работ по близким тематикам. Оценивается правильность изложения вопроса, адекватность использованных дополнительных литературных источников, творческий подход к выполнению задания, наличие собственной точки зрения на исследованную проблему.*

### **3. Кейс-задача**

Изучить по фотографиям анатомическое строение листа в связи с выполняемыми фотосинтетическими функциями.

*Вопросы, которые необходимо разобрать при решении кейс-задачи:*

1. Условия освещения
2. Степень влагообеспеченности растения
3. Степень обеспеченности питательными элементами растения

*Оценивается правильность решения, использование дополнительной информации, чёткость формулировки мысли, практикоориентированность подхода к решению поставленной задачи, умение работать в команде.*

### **4. Подготовка проекта (по литературным данным)**

*Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.*

*Темы проектов:*

1. Физиология растений — фундаментальная основа агрономических наук
2. Место физиологии растений среди других наук
3. Роль растений в биосфере в свете борьбы с последствиями глобального потепления
4. Современные подходы к изучению интеграции процессов растений

5. Физико-экологические аспекты выделения веществ растениями
6. Роль фитонцидов во взаимных отношениях растений в ценозах
7. Биоэлектрическая активность древесных растений.

*Оценивается правильность изложения вопроса, адекватность использованных дополнительных литературных источников, творческий подход к выполнению задания, наличие собственной точки зрения на исследованную проблему, умение работать в команде.*

### **5. Коллоквиум**

*Коллоквиум проходит в виде устного собеседования по вопросам. Оценивается полнота и правильность ответа, умение связывать теоретические знания с практикой.*

1. Правила работы и техника безопасности в лаборатории.
2. Правила работы с микроскопом.
3. Методы приготовления временных анатомических препаратов.
4. Хроматография
5. Рефрактометрический метод.
6. Манометрические методы изучения газообмена растений.
7. Применение фотометрического метода в физиологии растений
8. Применение спектрофотометра для изучения пигментных систем растений.
9. Особенности использования ионселективных электродов при изучении минерального питания растений.
10. Морфофизиологический метод анализа онтогенеза растений.

### **3) Задания для оценки ПК 6**

*«Владеет навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях в педагогической сфере»*

#### **1. Рефераты**

*Тема реферата выбирается из рекомендованного ниже списка или по предложению студента с согласия преподавателя. Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями к оформлению студенческих текстовых документов. Его объем не менее 15-ти страниц печатного текста. Реферат включает следующие структурные элементы: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, обзор литературы, заключение, библиографический список, приложения.*

#### **Темы рефератов:**

1. Развитие общебиологических понятий при изучении растений на уроках в школе.
2. Биологические системы - современные представления и школьная

программа.

3. Учёт влияние экологических факторов среды на жизнедеятельность растений при реализации проектов в школе.
4. Анализ влияния спектрального состава света на развитие растений при выполнении исследовательской работы школьников.
5. Применения методов оценки влияния качества и интенсивности света на содержание пигментов и оптические свойства листа в школьных экспериментах.
6. Методологические проблемы физиологии растений на уроках ботаники.
7. Значение физиологических исследований для практики в школе.

## 2. Тест

1. Плазмолиз наблюдается при погружении клетки:

- 1) в гипотонический раствор;
- 2) в гипертонический раствор;
- 3) в воду;
- 4) в изотонический раствор.

2. В какой части клетки находится наибольшая часть свободной воды?

- 1) в клеточной оболочке;
- 2) в вакуолях;
- 3) в цитоплазме;
- 4) в хлоропласте.

3. Проницаемость мембран протоплазмы обеспечивают ионы:

- 1)  $\text{Ca}^{2+}$ ;
- 2)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ;
- 3)  $\text{Zn}^{2+}$ ;
- 4)  $\text{Mg}^{2+}$ ;
- 5)  $\text{Cu}^{2+}$ .

4. Межклеточные системы регуляции взаимосвязаны и действуют через:

- 1) ферментативную систему регуляции;
- 2) генетическую систему регуляции;
- 3) мембранную систему регуляции;
- 4) окислительно-восстановительную систему регуляции.

5. Какие органы растений служат концевыми двигателями водного тока?

- 1) корень, стебель;
- 2) стебель, листья;
- 3) корень, листья;

4) все органы.

**6.** Какие физиологические процессы, которые приводят к изменению тургорного давления, осуществляются в замыкающих клетках устьиц под действием света:

- 1) выход ионов калия из протоплазмы;
- 2) синтез крахмала;
- 3) фотосинтетическое создание моносахаридов;
- 4) изменение содержания абсцизовой кислоты.

**7.** Какие факторы свидетельствуют о том, что «плач» растений является результатом метаболической деятельности корней?

- 1) «плач» прекращается после помещения корневой системы в гипертоничный раствор;
- 2) интенсивность «плача» уменьшается низкой температурой;
- 3) «плач» прекращается после омертвления клеток корня;
- 4) интенсивность «плача» не меняется.

**8.** Что обуславливает поглощение воды корнями растений при интенсивной транспирации?

- 1) корневое давление;
- 2) градиент водного потенциала;
- 3) силы когезии и адгезии;
- 4) сила адгезии (прилипания).

**9.** Функции устьиц:

- 1) газообмен;
- 2) поглощение воды из воздуха;
- 3) транспирация;
- 4) транспирация, газообмен.

**10.** Как изменится интенсивность дыхания при снижении содержания кислорода с 21% до 9%:

- 1) снизится;
- 2) останется без изменения;
- 3) повысится;
- 4) изменится.

### **3. Кейс-задача**

Определение недостатка элементов минерального питания растений по их фотографическим изображениям.

*Вопросы, которые необходимо разобрать при решении кейс-задачи:*

1. По каким признакам можно судить о недостатке или избытке элементов минерального питания?
2. Как проявляется нарушение питания в разных ярусах растения?
3. Как зависят признаки поражения растительных тканей от возраста растения?

*Оценивается правильность решения, использование дополнительной информации, чёткость формулировки мысли, практикоориентированность подхода к решению поставленной задачи, умение работать в команде.*

#### **4. Дискуссия**

*Темы дискуссий:*

1. Современные методы диагностики устойчивости растений к действию внешних факторов.
2. Современные подходы к оценке продуктивности сельскохозяйственных культур.
3. Методы изучения вклада процессов фотосинтеза в продуктивность растений.
4. Современные достижения биоинженерии на службе сельского хозяйства.
5. Современные направления селекции и устойчивое развитие человечества.

*Основные этапы подготовки к дискуссии:*

- Выбор темы.
- Организация микрогрупп для более глубокого изучения отдельных вопросов.
- Обобщение материала по уже имеющимся наработкам в обсуждаемой теме.
- Формулировка имеющихся проблем.
- Разработка предложений по возможным путям их решения.
- Проведение круглого стола.

*Оценивается активность работы студентов как на этапе подготовки, так и в процессе проведения дискуссии, владение теоретическим материалом, умение выделить главную мысль, сформулировать проблему, творческий подход к решению обсуждаемой проблемы, умение выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии.*



## **5. Круглый стол «Перспективы использования достижений физиологии растений в хозяйственной деятельности человека»**

*Основные вопросы, рассматриваемые на круглом столе:*

1. Использование научного подхода физиологии растений при производстве продуктов питания.
2. Использование научных открытий в области физиологии растений при производстве медицинских и ветеринарных препаратов.
3. Использование растений при очистке и переработке промышленных и бытовых отходов.
4. Использование достижений физиологии растений в сельском хозяйстве.

*Круглый стол проводится как заключительное занятие «Физиология растений». Студенты распределяются по группам в соответствии с их интересами. Каждая группа готовит материалы по перспективам использования достижений физиологии растений в той или иной сфере деятельности человека, разрабатывает свои предложения по наиболее перспективным направлениям, готовит вопросы для участников других групп по их темам. Оценивается активность работы студентов как на этапе подготовки, так и в процессе проведения круглого стола, владение теоретическим материалом, умение выделить главную мысль, сформулировать проблему, творческий подход к решению обсуждаемой проблемы, умение применять знания о физиологических процессах растений в профессиональной деятельности.*

## 1.2 Промежуточная аттестация

### Список вопросов к устному экзамену

№	Вопрос	Компетенция в соответствии с РПД
1.	Предмет, задачи и основные направления развития физиологии растений. История развития физиологии растений за рубежом и в России.	ПК 1
2.	Строение и функции биологических мембран. Субклеточные структуры растительного организма: ядро, ядрышко, рибосомы, пластиды, митохондрии, пероксисомы и глиоксисомы, сферосомы, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, вакуолярная система, микротрубочки и микрофиламенты, клеточная стенка.	ПК 1
3.	Внутриклеточные системы регуляции: регуляция активности ферментов, генетическая система регуляции, мембранная регуляция. Трофическая регуляция.	ПК 1
4.	Гормональная система регуляции: ауксины, цитокинины, гибберелины, абсцизины, этилен и другие физиологически активные вещества. Электрофизиологическая система регуляции.	ПК 1
5.	Организменные уровни интеграции по В.В.Полевому, по О.П.Зубкус, по Ю.В. Гамалея.	ПК 1
6.	Раздражимость. Законы раздражимости. Рецепция раздражителей. Фитохром, гипотезы механизма действия фитохрома.	ПК 1
7.	Общее уравнение фотосинтеза. Начальный этап изучения фотосинтеза. Происхождение O <sub>2</sub> при фотосинтезе. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фоторедукция. ФАР. Энергия квантов света.	ПК 6
8.	Пигменты пластид. Хлорофиллы, структура и состав. Биосинтез хлорофиллов. Физико-химические свойства хлорофиллов.	ПК 4
9.	Каротиноиды. Структура и физико-химические свойства, Биосинтез и значение каротиноидов.	ПК 4
10.	Фикобилины. Структура и физико-химические свойства, значение фикобилинов.	ПК 4
11.	Представления о фотосинтетической единице и квантосомах. Представление о двух световых	ПК 4

	реакция, фотосистемы I и II, компоненты фотосистем.	
12.	Циклическое фотофосфорилирование. Нециклическое и псевдоциклическое фотофосфорилирование. Z-схема ЭТЦ, основные положения.	ПК 1
13.	Механизмы физических реакций фотосинтеза, механизмы миграции энергии в ССК. Механизмы фотохимических реакций. Механизмы энзиматических реакций фотосинтеза.	ПК 1
14.	Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина (C <sub>3</sub> -путь фотосинтеза). Фотодыхание.	ПК 1
15.	C <sub>4</sub> - путь фотосинтеза. Малатный и аспартатный типы C <sub>4</sub> - пути фотосинтеза.	ПК 1
16.	Темновая фаза фотосинтеза. Фотосинтез по типу толстянковых (САМ-метаболизм).	ПК 1
17.	Регуляция фотосинтеза на уровне листа, в целом растении.	ПК 6
18.	Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от интенсивности и спектрального состава света, от концентрации диоксида углерода, кислорода и температуры, от водного режима и минерального питания. Суточные и сезонные ритмы фотосинтеза.	ПК 6
19.	Фотосинтез, рост и продуктивность растений. Значение зеленых растений для биосферы.	ПК 1
20.	Начальный этап изучения дыхания. Вклад А.Н.Баха, В.И.Палладина, С.П.Костычева в изучение дыхания.	ПК 1
21.	Типы окислительно-восстановительных реакций. Оксидоредуктазы- анаэробные и аэробные дегидрогеназы. Оксидазы и оксигеназы.	ПК 1
22.	Гликолиз, его регуляция. Функции гликолиза. Цикл Кребса, его регуляция. Функции цикла Кребса.	ПК 1
23.	Глиоксилатный цикл, его регуляция.	ПК 1
24.	Пентозофосфатный цикл окисления глюкозы, его значение в энергетическом и пластическом обмене. Регуляция цикла.	ПК 1
25.	Прямое окисление сахаров. Взаимосвязь различных путей диссимиляции глюкозы.	ПК 1
26.	Электронтранспортная цепь митохондрий. Окислительное фосфорилирование.	ПК 1
27.	Механизмы сопряжения дыхания и фосфорилирования: химическая и механохимическая гипотезы, хемиосмотическая теория П.Митчелла.	ПК 1
28.	Законы биоэнергетики.	ПК 1
29.	Разнообразие путей переноса электронов и протонов в клетке – митохондриях, ЭР, плазмалемме,	ПК 1

	цитоплазме. Представление о свободном и сопряженном дыхании. Дыхательный контроль.	
30.	Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент. Глюконеогенез.	ПК 1
31.	Зависимость дыхания от факторов внешней и внутренней среды. Изменения интенсивности дыхания в онтогенезе растения.	ПК 1
32.	Значение воды для жизнедеятельности растений. Структура и свойства воды. Формы воды в клетке.	ПК 1
33.	Осмотическое поглощение воды. Растительная клетка как осмотическая ячейка.	ПК 1
34.	Аквапорины, их роль в водном режиме растений. Свойства, классификация аквапоринов.	ПК 1
35.	Состояние воды в почве. Корневая система как орган поглощения воды.	ПК 1
36.	Поглощение воды корнем и её радиальный транспорт. Корневое давление. Механизмы корневого давления. Гуттация и «плач» растений.	ПК 1
37.	Устьичная и кутикулярная транспирация. Лист как орган транспирации. Фазы транспирации. Регуляция устьичной транспирации.	ПК 1
38.	Передвижение воды по сосудистой системе. Теория сцепления.	ПК 1
39.	Водный дефицит и его влияние на физиологические процессы. Особенности водного обмена у растений различных экологических групп.	ПК 1
40.	Развитие учения о минеральном питании растений - водная, гумусовая, минеральная теории питания растений.	ПК 1
41.	Содержание минеральных элементов в растении. Макро-микроэлементы.	ПК 1
42.	Круговорот азота в биосфере. Доступные для растения формы азота в почве. Фиксация молекулярного азота. Молекулярный механизм азотфиксации.	ПК 1
43.	Редукция нитрата. Группы растений по месту редукции нитратов. Пути ассимиляции аммиака. Роль органических кислот в акцептировании аммиака, аминокислот и амидов в реакциях трансаминирования.	ПК 1
44.	Фосфор. Доступные формы, участие в обмене веществ.	ПК 1
45.	Сера. Калий. Доступные формы, участие в обмене веществ.	ПК 1

46.	Кальций. Магний. Доступные формы, участие в обмене веществ.	ПК 1
47.	Макроэлементы железо, кремний, алюминий. Распространение и значение в жизни растений.	ПК 1
48.	Микроэлементы. Распространение и значение в жизни растений.	ПК 1
49.	Механизмы поглощения ионов растительной клеткой, фазы поглощения. Способы проникновения ионов через мембраны, пассивный и активный транспорт.	ПК 1
50.	Влияние внешних факторов на поглотительную активность и минеральный состав растений. Минеральное питание в онтогенезе растений. Физиологические основы применения удобрений.	ПК 1
51.	Гетеротрофный способ питания растений. Сапрофиты, паразиты, насекомоядные растения. Питание за счет собственных органических веществ.	ПК 1
52.	Первичные и вторичные растительные вещества. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме.	ПК 1
53.	Углеводы и их взаимопревращения.	ПК 1
54.	Липиды и их обмен.	ПК 1
55.	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.	ПК 1
56.	Накопление и выделение веществ. Накопление углеводов, органических кислот, жиров, белков, фосфатов.	ПК 1
57.	Способы выделения веществ растением, специализированные секреторные структуры. Выделение нектара, секреция полисахаридов. Секреция белков, терпеноидов. Выделение солей.	ПК 1
58.	Самосборка и биогенез клеточных структур.	ПК 1
59.	Клеточный, тканевый и органнй уровни регуляции обмена веществ.	ПК 1
60.	Этапы онтогенеза высших растений. Фазы онтогенеза растительной клетки: деление, растяжение, дифференцировка, старение.	ПК 1
61.	Дифференцировка и рост растений: морфогенез побега и корня, коррелятивный рост. Регенерация растений.	ПК 1
62.	Механизмы морфогенеза.	ПК 1
63.	Способы размножения растений. Половое размножение цветковых растений: инициация цветения. Детерминация пола растений.	ПК 1
64.	Половое размножение цветковых растений: развитие цветка, опыление и оплодотворение. Развитие семян и плодов.	ПК 1

65.	Способы движения у растений: внутриклеточные, локомоторный, тропизмы, настии. Тургорные обратимые движения: медленные и быстрые.	ПК 1
66.	Трофическая система регуляции роста и развития растений. Понятие о донорно-акцепторных отношениях органов растения.	ПК 1
67.	Влияние факторов внешней среды на рост и развитие растений. Фотопериодизм. Термопериодизм, яровизация.	ПК 1
68.	Способы защиты и надежность растительных организмов. Физиология стресса.	ПК 1
69.	Определяющая роль сигнальных систем в формировании адаптационного синдрома (стресса). Механизмы стресса на клеточном уровне. Основные неспецифические изменения при стрессе.	ПК 1
70.	Протонная, MAP-киназная, кальциевая сигнальные системы.	ПК 1
71.	Аденилатциклазная, липоксигеназная, НАДФ–оксидазная, NO-синтазная сигнальные системы.	ПК 1
72.	Фосфатидатная сигнальная система, протеинкиназы и протеинфосфатазы.	ПК 1
73.	Механизмы стресса и адаптации на организменном, популяционном уровнях.	ПК 4
74.	Засухоустойчивость и устойчивость к перегреву.	ПК 4
75.	Устойчивость растений к низким температурам. Холодостойкость, морозоустойчивость.	ПК 4
76.	Солеустойчивость растений.	ПК 4
77.	Устойчивость растений к недостатку кислорода.	ПК 4
78.	Газоустойчивость растений.	ПК 4
79.	Радиоустойчивость растений.	ПК 4
80.	Устойчивость растений к инфекционным болезням.	ПК 4

### Методические рекомендации по подготовке к устному экзамену

1. Просмотреть вопросы к промежуточной аттестации, сгруппировать их по разделам:

История физиологии растений.

Строение растительной клетки.

Способы получения энергии растением.

Питание растений углеродом (фотосинтез).

Минеральное питание.

Рост и развитие растений.

Взаимодействие растений с микроорганизмами почвы, воды, воздуха.  
Устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды.

2. Подготовку к экзамену следует начать с повторения строения и физиологии растительных клеток. Для этого нужно просмотреть конспекты лекций, презентации к ним. Вопросы, которые вызвали затруднение, найти в учебной литературе. Если затруднения остались, проконсультироваться с преподавателем. Когда основной материал будет ясен, просмотреть дополнительную литературу по этим вопросам, можно воспользоваться материалами, которые были использованы при подготовке к дискуссиям, круглым столам, при подготовке проектов.

3. Далее следует обратить внимание на повторение разделов биоэнергетики и биохимии растений, вспомнить основные пути поступления, миграции и преобразования энергии в биосистеме. На основании данных знаний детально разобрать процессы дыхания и фотосинтеза.

4. Следующим этапом подготовки к экзамену должно стать повторение процессов поступления воды и минеральных веществ в растение. Помимо лекций и учебной литературы, можно использовать материалы круглого стола по этой теме, который проводится на последнем занятии.

5. Заключительным этапом подготовки к экзамену должно стать повторение тем, связанных с устойчивостью растений. Хорошо сформированные представления о физиологических возможностях растительных клеток значительно облегчат повторение этих разделов. Характеристику каждой среды обитания растений следует давать по плану: наличие или отсутствие в ней наиболее значимых факторов (источники питания, энергии, влажность, УФ, свет, стабильность температурного режима, аэрация и т.д.), основные адаптационные механизмы растений, позволяющие им жить в этих условиях, распределение по различным экологическим нишам, сезонная динамика численности, основные физиологические группы по отношению к фактору.

### **Процедура проведения экзамена**

Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Каждый билет включает два вопроса. Время на подготовку к ответу – 30 минут. Преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы по излагаемой студентом теме.

## Критерии оценивания

Основой для определения оценки на экзаменах служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Критерии оценивания устного ответа следующие:

- оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала;
- оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим в ответе на экзамене погрешности не принципиального характера.
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений (протокол № 7 от 01 июня 2023 года)

Автор (ы):  
К.б.н., доцент



Касаткин М.Ю.