

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.10.2023 17:49:13  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Агротехнологический институт  
Кафедра Общей биологии

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой



А.А. Лящев

«16» июня 2021 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ***

для направления подготовки ***35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение***  
***профиль Агроэкология***

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Тюмень, 2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение** утвержденный Министерством образования и науки РФ от «26» июля 2017 г., приказ № 702.

2) Учебный план **профиля Агроэкология** одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «27» мая 2021 г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры Общей биологии от «15» июня 2021 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой



А.А. Лящев

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методическим советом института от «16» июня 2021 г. Протокол № 10

Председатель МК АТИ



О.В. Ковалева

Разработчик: к. с.-х. н., доцент К.В. Моисеева

И.о. директора института:



О.А. Шахова

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

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-10 <sub>ОПК-1</sub> Решает конкретные задачи профессиональной деятельности (оценка и повышение показателей жизнедеятельности растений) и представляет результаты их решения на основе физиолого-биохимических законов и правил	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зависимость физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; принципы формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять зависимость физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; использовать принципы формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур для решения стандартных задач на основе физиолого-биохимических законов и правил;</li> <li>- пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества урожая; определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследования и получения информации о ходе формирования качества урожая; приемами поиска новых сведений в области физиологии и биохимии растений, связанных с получением урожая сельскохозяйственных культур высокого качества; современными методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме; навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных</li> </ul>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: химии, ботаники, экологии.

Физиология растений является предшествующей дисциплиной для дисциплин: общее почвоведение, биохимия растений, агрометеорология, растениеводство, агрохимия.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Форма обучения
	очная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64
<i>В том числе:</i>	-
Лекционного типа	32
Семинарского типа	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	62
<i>В том числе:</i>	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	31
Самостоятельное изучение тем	8
Реферат	20
Индивидуальные задания	3
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
экзамен	18
<b>Общая трудоемкость:</b>	144
часов	4
зачетных единиц	

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Физиология и биохимия растительной клетки	Структурная и функциональная организация растительной клетки. Химический состав растительной клетки. Ферменты, их биологическая роль. Аминокислоты, белки, жиры, углеводы, витамины.
2.	Водный режим растений	Содержание, состояние и функции воды в растительном организме. Термодинамические основы водообмена. Поступление воды и его зависимость от условий. Транспирация, её виды, регулирование, пути снижения ИТ. Передвижение воды. Водный баланс. Водный дефицит и его влияние на растения.
3.	Фотосинтез	Общее представление о фотосинтезе. Планетарное значение фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Пигментные системы фотосинтеза. Световые реакции фотосинтеза. Метаболизм углерода при фотосинтезе. Особенности фотосинтеза у C <sub>4</sub> и САМ-растений. Влияние внутренних и внешних условий на процесс фотосинтеза. Пути регулирования. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений. Светокультура с.-х. растений.
4.	Дыхание растений	Дыхание – окислительно-восстановительный процесс. Ферменты дыхания. Химизм дыхания. Гликолиз. Аэробная фаза дыхания. Другие пути дыхания. Энергетика дыхания.

5.	Рост и развитие растений	Понятие о росте, развитии, онтогенезе растений. Клеточные основы роста. Фитогормоны. Рост целого растения. Ростовые явления. Влияние внутренних условий на рост. Зависимость роста от экологических факторов. Движение растений. Развитие. Периодизация онтогенеза. Яровизация. Фотопериодизм. Физиология старения. Управление генеративным развитием и старением. Физиология формирования плодов, семян и других продуктивных частей растений. Физиология покоя и способы превращения его.
6.	Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении	Конституционные и запасные вещества в растении. Превращение крахмала и сахарозы в растении. Ферменты превращения. Органические кислоты. Гликозиды и алкалоиды, их химический состав, содержание в сельскохозяйственных растениях. Антибиотики и фитонциды растений. Флавоны и флавонолы, их химическая природа и физиологическая роль. Перемещение и транспорт органических веществ в растении.
7.	Минеральное питание растений	Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Диагностика дефицита питательных элементов. Поглощение минеральных веществ, перемещение их по растению. Выделительная и синтетическая функции корневой системы. Физиологические основы применения удобрений.
8.	Приспособление и устойчивость растений	Защитно-приспособительские реакции растений на действие повреждающих факторов. Холодо-морозо-зимостойкость растений. Диагностика устойчивости. Жаро- и засухоустойчивость. Солеустойчивость растений. Газоустойчивость.

#### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СРС	Экзамен	Всего час.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Физиология и биохимия растительной клетки	4	4	10		18
2.	Водный режим растений	4	4	8		16
3.	Фотосинтез	4	4	8		16
4.	Дыхание растений	4	4	8		16
5.	Рост и развитие растений	4	4	8		16
6.	Синтез, превращение и передвижение органических	4	4	6		14

	веществ в растении					
7.	Минеральное питание растений	4	4	6		14
8.	Приспособление и устойчивость растений	4	4	8		16
	Экзамен					18
Общее количество часов		32	32	62	18	144

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы	Трудоемкость (час)
			очная
1	2	3	4
1.	1	Физиология и биохимия растительной клетки 1. Введение 2. Изменение проницаемости цитоплазмы при повреждении 3. Плазмолиз, его формы и деплазмолиз Коллоквиум «Физиология и биохимия растительной клетки»	4
2.	2	Водный режим растений 1. Определение концентрации клеточного сока и потенциального осмотического давления рефрактометрическим методом 2. Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торзионных весов по Иванову Коллоквиум «Водный режим растений»	4
3.	3	Фотосинтез 1. Разделение пигментов листа методом бумажной хроматографии 2. Оптические свойства пигментов Коллоквиум «Фотосинтез»	4
4.	4	Дыхание растений 1. Определение интенсивности дыхания семян растений 2. Определение активности каталазы в различных частях растений Коллоквиум «Дыхание растений»	4
5.	5	Рост и развитие растений 1. Изучение линейного роста побега и	4

		<p>корня</p> <p>2. Наблюдение за периодичностью роста междоузлий пород (тропизмы)</p> <p>3. Изучение влияния индолиноуксусной кислоты на укоренение черенков фасоли</p> <p>4. Прерывание периода покоя у клубней картофеля при помощи тиомочевины</p> <p>Коллоквиум «Рост и развитие растений»</p>	
6.	6	<p>Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении</p> <p>1. Обнаружение дубильных веществ (вит. С)</p> <p>2. Определение активности амилаз в прорастающих семенах</p> <p>Коллоквиум «Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении»</p>	4
7.	7	<p>Минеральное питание растений</p> <p>1. Определение объема корневой системы методом Сабинина и Колосова</p> <p>2. Обнаружение нитратов в листьях и корнях растений</p> <p>Коллоквиум «Минеральное питание растений»</p>	4
8.	8.	<p>1. Запасные вещества семян и их превращения при прорастании</p> <p>2. Определение засухоустойчивости растений</p> <p>Коллоквиум «Приспособление и устойчивость растений»</p>	4
		Всего	32

#### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1 Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекции, подготовка к занятиям	31	тестирование
Самостоятельное изучение тем	8	тестирование, собеседование
Реферат	20	защита
Индивидуальные задания	3	собеседование

## 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Моисеева К.В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физиология растений» / К.В. Моисеева. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2018. – 41 с.

## 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

### Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки

1. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Осмотические явления в клетке; роль вакуоли и клеточной стенки.

### Раздел 2 Водный режим растений

1. Двигатели водного тока в растении.
2. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Зависимость транспирации от внешних условий. Применение антитранспирантов.

### Раздел 3 Фотосинтез

1. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза.

### Раздел 4 Дыхание

1. Роль дыхания в жизни растений. Использование энергии, высвобождающейся в процессе дыхания, на физиологические процессы в растительном организме.
2. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий.

### Раздел 5 Рост и развитие растений

1. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков.

### Раздел 6 Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении

1. Превращение веществ при прорастании семян. Вторичный метаболизм.

### Раздел 7 Минеральное питание растений

1. Химический элементный состав растений. Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений.

### Раздел 8 Приспособление и устойчивость растений

1. Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития.

## 5.4. Темы рефератов:

### Раздел №2 «Водный режим растений»

1. Аллелопатия. Взаимосвязь растений.
2. Водообмен растений.
3. Передвижение воды по растению.
4. Поглощение минеральных веществ растениями.
5. Применение антитранспирантов в практике сельского хозяйства.
6. Значение воды в жизни растений.
7. Состояние воды в тканях растений.
8. Транспорт органических веществ в растениях.
9. Методологические проблемы физиологии растений.

### Раздел № 3 «Фотосинтез»

1. Влияние спектрального состава света на развитие растений.
2. Влияние спектрального состава света на формирование фотосинтетического аппарата.
3. Влияние светового режима на анатомическую структуру листа.
4. Влияние света на рост растений.



5. Влияние качества и интенсивности света на содержание пигментов и оптические свойства листа.
6. Влияние интенсивности света на число и размер хлоропластов.
7. Зеленый лист и солнечная радиация.
8. Световой режим посевов.
9. Связь физиологии растений с другими естественными науками.
10. Современные методы изучения интенсивности фотосинтеза растений.
11. Солнечная радиация и радиационный режим насаждений.
12. Суточные ритмы у растений.
13. Суточный ход фотосинтеза у растений.
14. Фотосинтетически активная радиация и методы ее измерения.
15. Фотосинтез и его значение в жизни растений.
17. Формирование листа в связи с адаптацией растений к условиям освещенности.
18. Химизм процесса фотосинтеза (современные представления).
19. Явление фотопериодизма и его практическое значение.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Компетенции	Индикатор достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-1	ИД-10 <sub>ОПК-1</sub> Решает конкретные задачи профессиональной деятельности (оценка и повышение показателей жизнедеятельности растений) и представляет результаты их решения на основе физиолого-биохимических законов и правил	<b>знать:</b> - зависимость физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; принципы формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур; <b>уметь:</b> - определять зависимость физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды; использовать принципы формирования величины и качества урожая основных сельскохозяйственных культур для решения стандартных задач на основе физиолого-биохимических законов и правил; пользоваться органолептическими и биохимическими показателями в процессе прогнозирования качества	Тест Экзаменационный билет

		<p>урожаю; определять жизнеспособность растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследования и получения информации о ходе формирования качества урожая; приёмами поиска новых сведений в области физиологии и биохимии растений, связанных с получением урожая сельскохозяйственных культур высокого качества; современными методами исследования и получения информации о ходе физиологических процессов в растительном организме; навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.</li> </ul>	
--	--	--	--

## 6.2 Шкалы оценивания

### Пятибалльная шкала оценивания экзамена

Оценка	Описание
5	Демонстрирует полное понимание физиологического состояния растительного организма. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
4	Демонстрирует значительное понимание физиологического состояния растительного организма. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
3	Демонстрирует частичное понимание физиологического состояния растительного организма. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены.
2	Демонстрирует небольшое понимание физиологического состояния растительного организма. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
85 – 100	5
71 – 84	4
50 – 70	3
менее 50	2

### **6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:**

Указаны в приложении 1.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) основная литература

1. Кузнецов В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 437 с. (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/431927> (Гриф УМО ВО)

б) дополнительная литература:

1. Лазаревич С.В. Ботаника и физиология растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лазаревич С.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: РИПО, 2013. – 420 с. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21557913>. – НЭБ «eLIBRARY», по паролю

2. Медведев С.С. Физиология растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Медведев С.С. – Электрон. текстовые данные. – СПб: БХВ-Петербург, 2013. – 512 с. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21556049>. – НЭБ «eLIBRARY», по паролю

3. Андреев В.П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреев В.П. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2012. – 299 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20552>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Фадеева Е.Ф. Биохимия растений / Е.Ф. Фадеева. – Тюмень: ГАУК ТОНБ. – 2014. – 308 с.

5. Физиология и биохимия растений: учебное пособие [Электронный ресурс]: / составители С. А. Гужвин [и др.]. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 172 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133430>. – Текст: электронный.

6. Журнал «Физиология растений».

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – российская государственная библиотека
2. [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – российская национальная библиотека
3. [www.hns.ru](http://www.hns.ru) – национальная электронная библиотека
4. <http://www.rusplant.ru/> журнал «Физиология растений»
5. <http://www.agrobiology.ru> журнал «Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений»
6. [www.iprgras.ru](http://www.iprgras.ru) - институт физиологии растений
7. URL: - <http://www.bibliotekar.ru> - Водный режим растений
8. URL: - <http://bearplanet.ru>. Фотосинтез растений
9. научная электронная библиотека e-library; IPRbooks.

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

1. Моисеева К.В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физиология растений» / К.В. Моисеева. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2018. – 41 с.

### **10. Перечень информационных технологий - не используется**

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения лекционных занятий имеется аудитория с мультимедийным оборудованием. Для проведения лабораторных занятий имеется учебная лаборатория по Физиологии растений ауд. 7-427 с приборами и оборудованием:

Приборы: бани водяные, бинокляры, весы: торсионные, электрические, электронные, лаборатория ОП-2, встряхиватель, микроскопы, бинокляры, прибор «Микромихаэлис», психрометр Аосмана, рефрактометр, сушильный шкаф, термостат, фотоколориметр, электрические плитки, шкаф вытяжной.

Оборудование:

- инвентарь: бритвы, линейки, ножи, пинцеты, распылители, тазы, банки и др.;
- материалы: живые комнатные и полевые растения, растения в водных, песчаных, почвенных культурах, семена, гербарий и др.;
- химическая посуда;
- химические реактивы;
- таблицы, стенды;
- видеокассеты «Жизнь растений»
- слайд-лекции

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Агротехнологический институт  
Кафедра Общей биологии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине **ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**  
для направления подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**  
**профиль Агроэкология**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, к.с.-х.н. К.В. Моисеева

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 9 от «15» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой



А.А. Лящев

Тюмень, 2021

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**«Физиология растений»**

**Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

**Раздел 1. «Физиология и биохимия растительной клетки»**

1. Элементарный и молекулярный состав живых клеток.
2. Белки – основные носители жизненных явлений.
3. Белки – ферменты. Их состав, строение, функции.
4. О механизме действия ферментов. Специфичность ферментов.
5. Зависимость действия ферментов от условий среды. Активаторы и ингибиторы ферментов.
6. Классификация ферментов. Изоферменты
7. Регуляция активности ферментов.
8. Поступление веществ в растительную клетку:
  - a) Представление об избирательной проницаемости;
  - в) Строение, роль клеточной стенки в поступлении веществ;
  - с) Состав, строение, функции мембран, проникновение веществ через мембрану;
  - d) Пассивный и активный транспорт веществ;
  - e) Метаболизация поступивших в клетку веществ.
9. Практическое значение изучения проницаемости цитоплазмы (устойчивость к неблагоприятным условиям, синтез и применение химических веществ в практике).
10. Основные принципы раздражимости живой клетки. Законы раздражимости.

**Раздел 2 «Водный режим растений»**

1. Термодинамические основы водообмена растений:
  - a) Понятие об активности воды и водном потенциале;
  - b) Характеристика составляющих водного потенциала : осмотический потенциал, матричный потенциал, потенциал давления;
  - с) Растительная клетка как осмотическая система; поступление воды в вакуолизованную и невакуолизованную клетку;
  - d) Передвижение воды в системе почва-растение-воздух.
2. Поступление воды в корень растений:
  - a) Корень как орган поглощения воды;
  - b) Корневое давление и его возможные механизмы;
  - с) Зависимость поглотительной деятельности корней от внешних условий (температура, аэрация, влажность почвы) и пути оптимизации.
3. Транспирация, ее значение, показатели; характеризующие транспирацию.
4. Передвижение воды по растению; силы, передвигающую воду.
5. Физиологические основы повышения эффективности использования воды растениями:
  - a) Понятие об эвапотранспирации, суммарном водопотреблении и коэффициенте водопотребления, зависимость их от внешних и внутренних условий.
  - b) Зависимость урожая растений от влажности почвы;
  - с) Физиологические основы орошения посевов с\х культур, антитранспиранты.

### Раздел 3 «Фотосинтез»

1. Общая схема фотосинтеза. Значение его в жизни растений.
2. Космическая роль зеленых растений и их роль в круговороте веществ в природе.
3. Хлоропласта, их сумбикроскопическое строение, химический состав.
4. Строение молекул хлорофилла и каротиноидов.
5. Физические и химические свойства хлорофилла.
6. Роль пигментов в процессе фотосинтеза.
7. Световые реакции фотосинтеза.
8. Превращение энергии в процессе фотосинтеза. Фотофосфорилирование.
9. Превращение углекислоты в процессе фотосинтеза (цикл Кальвина). Особенности усвоения  $\text{CO}_2$  у  $\text{C}_4$  и САМ - растений.
10. Влияние внешних условий на процесс фотосинтеза (температура, свет, содержание воды, концентрация  $\text{CO}_2$  и т.д.)
11. КПД зеленого листа и пути его увеличения.
12. Зависимость между урожаем и фотосинтезом.
13. Пути повышения интенсивности фотосинтеза.
14. Пути повышения урожая с\х культур.

### Раздел 4 «Дыхание растений»

1. Общая характеристика дыхания. Его значение в жизни растений.
2. Ферменты дыхания, их строение, функции.
3. Анаэробная фаза дыхания – гликолиз. Химические процессы при гликолизе, его значение.
4. Дыхание растений при отсутствии кислорода. Взаимосвязь брожения дыхания.
5. Аэробная фаза дыхания.
6. Цикл Кребса. Основные этапы превращения пировиноградной кислоты.
7. Глиоксалатный цикл, его значение.
8. Цепь переноса электронов, основные компоненты цепи .
9. Пентозофосфатный цикл.
10. Взаимосвязь основных путей дыхания.
11. Превращение энергии при дыхании:
  - a) Строение и значение АТФ;
  - b) Митохондрии как органеллы аэробного дыхания;
  - c) Окислительное фосфорилирование;
  - d) Хемио-осмотическая гипотеза сопряжения окисления и фосфорилирования;
  - e) Энергетическая эффективность дыхания.
12. Взаимосвязь дыхания с обменами других веществ: аминокислот, белков, жиров, нуклеиновых кислот и других веществ.
13. Интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент, методы определения.
14. Зависимость дыхания от внутренних и внешних условий.

### Раздел 5 «Рост и развитие растений»

1. Общее представление о росте и развитии. Клеточные основы роста. Методы изучения роста.
2. Общие и специфические закономерности роста растений, использование их в растениеводстве и биотехнологии.
3. Зависимость роста от внутренних и внешних факторов.
4. Фитогормоны их роль в жизни растений.
5. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии.
6. Движение органов растений и их приспособительное значение.

7. Онтогенез. Периодизация, основные этапы онтогенеза.
8. Этапы органогенеза. Биологический контроль за формированием зерновых культур элементов продуктивности (по Ф.М. Куперман).
9. Фотопериодизм и его приспособленное значение.
10. Яровизация у озимых и двулетних и ее приспособительное значение.
11. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков, их регулирование в практике. Физиология старения растений.
12. Управление генеративным развитием и старением растений.

#### **Раздел 6 «Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении»**

1. Значение азота в жизни растений.
2. Питание растений азотом:
  - a) Источник азота для растений;
  - b) Восстановление нитратов в корнях и листьях растений; проблема нитратного загрязнения продуктов питания и кормов.
  - c) Особенности азотного питания у бобовых.
3. Включение аммиака в состав питания аминокислоты и амидов.
4. Вторичное превращение аминокислот:
  - a) Реакция переаминирования;
  - b) Дезаминирование аминокислот и его значение в обмене;
  - c) Декарбоксилирование аминокислот.
5. Значение амидов в жизни растений. Влияние внешних условий на превращения аминокислот в растениях.
6. Биосинтез белков и значение нуклеиновых кислот в биосинтезе:
  - a) Генетический код и его свойства;
  - b) Репликация, транскрипция и трансляция.
7. Основные этапы синтеза белка.
8. Распад белков в растениях.
9. Превращение азотистых веществ при созревании и прорастании семян.
10. Общая схема превращения азотистых веществ в растениях.

#### **Раздел 7 «Минеральное питание растений»**

1. Необходимые растению макро- и микро- элементы.
2. Физиологическая роль необходимых макроэлементов. Признаки их недостаточности.
3. Физиологическая роль необходимых микроэлементов. Признаки их недостаточности.
4. Поступление ионов в растение. Особенности корневой системы как орган поглощения. Некорневое поглощение ионов.
5. Транспорт ионов по растению. Перераспределение и реутилизация веществ в растении.
6. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме.
7. Физиологические основы применения удобрений.
8. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.

#### **Раздел 8 «Приспособление и устойчивость растений»**

1. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития.
2. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Способы прерывания и продления покоя.



3. Физиологические основы устойчивости растений. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям среды (закаливание растений)
4. Холодоустойчивость растений и способы ее повышения.
5. Морозоустойчивость растений. Условия и фазы закаливания.
6. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов перезимовки. Методы определения жизнеспособности озимых и многолетних культур в зимний и весенний период.
7. Засухоустойчивость растений и ее диагностика.
8. Полегание растений и его причины. Способы предупреждения полегания.
9. Солеустойчивость культурных растений. Физиологические особенности галофитов.
10. Устойчивость растений против вредных газообразных выделений промышленности и транспорта; веществ, применяемых для борьбы с болезнями, вредителями и сорняками.
11. Устойчивость растений к инфекционным заболеваниям.

### **Процедура оценивания собеседования, коллоквиума**

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед обучающимися учитывается следующее:

- задается не более пяти, относящихся вопросов, проверяемой темы;
- формулировка вопроса однозначная и понятная отвечающему;

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

Ответы даются или по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный педагогом вопрос, или по желанию обучающихся;

– следует соблюдать динамику ответов: не затягивать паузы между ответами студентов, если требуется задать наводящий вопрос, то следует попросить ответить на заданный вопрос другого обучающегося или попросить дополнить отвечающего;

– форма работы со обучающимися в системе вопросов может быть разной.

Например, использую опрос «тройкой». На заданный преподавателем вопрос отвечают три обучающихся одновременно: ответ первого дополняет второй, третий комментирует, остальным предоставляется право оценивания ответа всех троих.

В ходе опроса проверяются этапы формирования компетенции: знание обучающимся теоретического материала, умение применить и владение методами и навыками оценки физиологического состояния и адаптационного потенциала растений.

#### **Критерии оценки:**

- **оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует полное понимание физиологического состояния растений. Даны исчерпывающие и правильные ответы на все вопросы.
- **оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует значительное понимание физиологического состояния растений. Даны правильные, но не полные ответы на все вопросы.
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует частичное понимание физиологического состояния растений. На большую часть вопросов даны правильные ответы.
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует небольшое понимание физиологического состояния растений. На большую часть вопросов не даны правильные ответы.

-

## **Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

### *Раздел 1 Физиология и биохимия растительной клетки*

2. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Осмотические явления в клетке; роль вакуоли и клеточной стенки.

### *Раздел 2 Водный режим растений*

3. Двигатели водного тока в растении.
4. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Зависимость транспирации от внешних условий. Применение антитранспирантов.

### *Раздел 3 Фотосинтез*

2. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза.

### *Раздел 4 Дыхание*

3. Роль дыхания в жизни растений. Использование энергии, высвобождающейся в процессе дыхания, на физиологические процессы в растительном организме.
4. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий.

### *Раздел 5 Рост и развитие растений*

2. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастная изменчивость морфологических и физиологических признаков.

### *Раздел 6 Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении*

2. Превращение веществ при прорастании семян. Вторичный метаболизм.

### *Раздел 7 Минеральное питание растений*

2. Химический элементный состав растений. Макро- и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений.

### *Раздел 8 Приспособление и устойчивость растений*

2. Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития.

## **Процедура оценивания собеседования**

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед обучающимися учитывается следующее:

- задается не более пяти, относящихся вопросов, проверяемой темы;
- формулировка вопроса однозначная и понятная отвечающему;

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

Ответы даются или по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный педагогом вопрос, или по желанию обучающихся;

- следует соблюдать динамику ответов: не затягивать паузы между ответами обучающимися, если требуется задать наводящий вопрос, то следует попросить ответить на заданный вопрос другого обучающегося или попросить дополнить отвечающего;

В ходе опроса проверяются этапы формирования компетенции: знание обучающегося теоретического материала, умение применить и владение методами и навыками оценки физиологического состояния и адаптационного потенциала растений.

## **Критерии оценки:**

«зачтено», если обучающийся обнаруживает прочные знания в области изучаемой дисциплины; ответы на вопросы отличаются полнотой раскрытия темы; обучающийся

владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность процессов и явлений, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.

**«не зачтено»**, если обучающийся допустил грубые ошибки при ответе на вопросы; обнаружил незнание теоретических основ изучаемой дисциплины, несформированные навыки анализа явлений и процессов, неумение давать аргументированные ответы, приводить примеры.

### **Темы рефератов:**

#### **Раздел №2 «Водный режим растений»**

1. Аллелопатия. Взаимосвязь растений.
2. Водообмен растений.
3. Передвижение воды по растению.
4. Поглощение минеральных веществ растениями.
5. Применение антитранспирантов в практике сельского хозяйства.
6. Значение воды в жизни растений.
7. Состояние воды в тканях растений.
8. Транспорт органических веществ в растениях.
9. Методологические проблемы физиологии растений.

#### **Раздел № 3 «Фотосинтез»**

1. Влияние спектрального состава света на развитие растений.
2. Влияние спектрального состава света на формирование фотосинтетического аппарата.
3. Влияние светового режима на анатомическую структуру листа.
4. Влияние света на рост растений.
5. Влияние качества и интенсивности света на содержание пигментов и оптические свойства листа.
6. Влияние интенсивности света на число и размер хлоропластов.
7. Зеленый лист и солнечная радиация.
8. Световой режим посевов.
9. Связь физиологии растений с другими естественными науками.
10. Современные методы изучения интенсивности фотосинтеза растений.
11. Солнечная радиация и радиационный режим насаждений.
12. Суточные ритмы у растений.
13. Суточный ход фотосинтеза у растений.
14. Фотосинтетически активная радиация и методы ее измерения.
15. Фотосинтез и его значение в жизни растений.
17. Формирование листа в связи с адаптацией растений к условиям освещенности.
18. Химизм процесса фотосинтеза (современные представления).
19. Явление фотопериодизма и его практическое значение.

#### **Раздел №6 «Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растениях»**

1. Белковый обмен в растениях.
2. Биосинтез белка в растениях.
3. Витамины и их роль в жизни растений.
4. Круговорот азота в связи с жизнедеятельностью растений.
5. Круговорот углерода в связи с жизнедеятельностью растений.
6. Превращения жиров в растениях.
7. Превращения углеводов в растениях.

8. Транспорт органических веществ в растениях.
9. Ферменты, их свойства и деятельность.
10. Регуляторы роста растений.

### **Процедура оценивания реферата**

В рабочей программе приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность,
- логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (5-10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

### **Критерии оценки:**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>Отлично</b>	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, обучающимся сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
<b>Хорошо</b>	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы обучающийся владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
<b>Удовлетворительно</b>	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы обучающийся слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
<b>Неудовлетворительно</b>	работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы обучающийся не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

### **Вопросы для тестирования**

Тема 1 Физиология и биохимия растительной клетки. Водный режим растений

Вопрос 1 Показатель повреждения растительной клетки.

- Вопрос 2 Особенности ферментов.
- Вопрос 3 Наивысшей калорийностью обладают.
- Вопрос 4 Отличие живой клетки от мертвой.
- Вопрос 5 Избирательное поступление веществ в клетку регулируется.
- Вопрос 6 Составляющие клеточной стенки растений.
- Вопрос 7 Критерии активного транспорта веществ через мембрану.
- Вопрос 8 Органелла клетки, непосредственно связанная с биосинтезом белка.
- Вопрос 9 Анатомо-морфологические элементы листьев, регулирующие транспирацию.
- Вопрос 10 Появление какого метода связывают с возникновением физиологии растений.
- Вопрос 11 На поверхности наружной клеточной стенки откладывается.
- Вопрос 12 Ферменты, состоящие только из белка.
- Вопрос 13 Гидрофильные свойства цитоплазмы клеток обеспечивают.
- Вопрос 14 Наружная клеточная мембрана обеспечивает.
- Вопрос 15 Главное свойство липидного биослоя мембран.
- Вопрос 16 Определение жизнеспособности семян основано на том, что при повреждении растительной ткани.
- Вопрос 17 Главный метод физиологии растений.
- Вопрос 18 Физиологическое значение свободной и связанной воды различно. Известно, что интенсивность процессов (рост, фотосинтез и др.) зависит в основном от содержания воды.
- Вопрос 19 Явление выделения капельно-жидкой воды на кончиках листьев растений называется.
- Вопрос 20 Какой водный потенциал почвы после дождя, когда клетки корня могут легко поглощать воду.
- Вопрос 21 Сильное уплотнение почвы затрудняет поглощение воды корнями.
- Вопрос 22 Основной путь расхода воды растением.
- Вопрос 23 Какие клетки у растений образуют устьице.
- Вопрос 24 Растительная клетка отличается от животной наличием.
- Вопрос 25 Период, в который может наблюдаться физиологическое явление – «плач» растений.
- Вопрос 26 Особенности ферментов.
- Вопрос 27 Наивысшей калорийностью обладают.
- Вопрос 28 Форма почвенной влаги полностью не доступная для растений.
- Вопрос 29 Жизнедеятельность отдельных культур изучает физиология растений.
- Вопрос 30 Свободное пространство клетки образует.
- Вопрос 31 В защите растений от инфекций большую роль играет.
- Вопрос 32 Органоидами в которых происходит процесс фотосинтеза.
- Вопрос 33 Органелла клетки, непосредственно связанная с биосинтезом белка.
- Вопрос 34 Размеры митохондрий в растительной клетке, (мкм).
- Вопрос 35 Связи, обеспечивающие первичную структуру белка.
- Вопрос 36 Информация о первичной структуре белка.
- Вопрос 37 Ферменты, состоящие только из белка.
- Вопрос 38 Вода и растворимые минеральные вещества поступают в растущее семя.
- Вопрос 39 Часть клетки, регулирующая поступление веществ в цитоплазму.
- Вопрос 40 Анатомо-морфологические элементы листьев, регулирующие транспирацию.
- Вопрос 41 Метод, основанный на учете показателя преломления света выжатого сока.
- Вопрос 42 Через клетки эндодермы с поясками Каспари вода и минеральные соли проходят только по апопласту.
- Вопрос 43 Свойство живой цитоплазмы сохранять постоянство внутриклеточной среды.
- Вопрос 44 Размеры ядра растительной клетки, (мкм).
- Вопрос 45 Наивысшей калорийностью обладают.

- Вопрос 45 Специалисты рекомендуют перед тем как поставить в вазу срезанные цветы (гладиолусы, хризантемы) подрезать кончик стебля.
- Вопрос 46 Вода, находящаяся в почве в доступном для растений состоянии.
- Вопрос 47 Водный потенциал почвы после дождя, когда клетки корня могут легко поглощать воду.
- Вопрос 48 Сильное уплотнение почвы затрудняет поглощение воды корнями.
- Вопрос 49 Путь воды в растении состоит из трех различных по строению и протяженности частей: по живым клеткам корня, по мертвым элементам ксилемы корня, стебля черешка и жилок листа до испаряющей поверхности. Наименьшая скорость передвижения.
- Вопрос 50 Механизм поднятия воды за счет присасывающего действия транспирации.
- Вопрос 51 Вторичная структура белка.
- Вопрос 52 Показатель повреждения растительной клетки.
- Вопрос 53 Транскрипция матричной РНК.
- Вопрос 54 Органеллы, выполняющие транспортную функцию.
- Вопрос 55 Органеллы, выполняющие энергетическую функцию.
- Вопрос 56 Четвертичная структура белка.
- Вопрос 57 Для гигрофитов минимально необходимое для жизни содержание воды, (%).
- Вопрос 58 Избирательное поступление веществ в клетку.
- Вопрос 59 Составляющие клеточной стенки растений.
- Вопрос 60 Зависимость физиологических функций растений от экологических факторов изучает физиологии растений.
- Вопрос 61 Появление какого метода связывают с возникновением физиологии растений .
- Вопрос 62 Наука, изучающая общие принципы строения и функционирования растительной клетки.
- Вопрос 63 При более высоких скоростях центрифугирования осаждаются клеточные структуры.
- Вопрос 64 Основным компонентом клеточной стенки.
- Вопрос 65 В образовании первичной клеточной стенки.
- Вопрос 66 На поверхности наружной клеточной стенки.
- Вопрос 67 Органоидом клетки растений, накапливающим конечные продукты обмена веществ.
- Вопрос 68 Критерии активного транспорта веществ через мембрану.
- Вопрос 69 Собственная ДНК в клетках.
- Вопрос 70 Совместный перенос двух веществ в противоположных направлениях.
- Вопрос 71 Насосы, принимающие активное участие в транспорте веществ через мембрану клетки.
- Вопрос 72 Наружная клеточная мембрана обеспечивает.
- Вопрос 73 Показатель повреждения растительной клетки.
- Вопрос 74 Свойство гидрофильности белка и гидрофобности липидов.
- Вопрос 75 Мономеры нуклеиновых кислот.
- Вопрос 76 Азотистое основание гуанин.
- Вопрос 77 Рецептором на стресс-сигнал в клетке.
- Вопрос 78 Величина, указывающая на максимальную способность клетки поглощать воду.
- Вопрос 79 Насосы, принимающие активное участие в транспорте веществ через мембрану клетки.
- Вопрос 80 Совместный перенос двух веществ в противоположных направлениях.
- Вопрос 81 Внутри клетки в передаче сигналов к геному.

Вопрос 82 Определение жизнеспособности семян основано на том, что при повреждении растительной ткани.

Вопрос 83 Раскручивание белковых глобул, упрощение их структуры представляет собой.

Вопрос 84 Кольцевая молекула ДНК.

Вопрос 85 Аминокислота, содержащая много азота.

Вопрос 86 Вода, заключенная в замкнутом пространстве внутри макромолекулы или между макромолекулами белка.

Вопрос 87 Дальний транспорт – это движение веществ.

Вопрос 88 Дополнительное давление, которое должно быть приложено к раствору, чтобы воспрепятствовать одностороннему току воды.

Вопрос 89 Величина, указывающая на максимальную способность клетки поглощать воду.

## Тема 2 Фотосинтез. Дыхание растений

Вопрос 1 Пигмент, служащий непосредственным донором энергии для фотосинтетических реакций.

Вопрос 3 Исходный материал для фотосинтеза.

Вопрос 5 Уравнение реакции фотосинтеза.

Вопрос 8 Ученый, внесший большой вклад в изучение процессов фотосинтеза.

Вопрос 9 Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических, за счет энергии солнечного света.

Вопрос 12 Благодаря фотосинтетической деятельности растений концентрация углекислого газа ( $CO_2$ ) в атмосфере поддерживается на уровне, (%).

Вопрос 13 основоположником учения о фотосинтезе в России.

Вопрос 14 Космическая роль зеленых растений.

Вопрос 15 Органоиды, в которых происходит процесс фотосинтеза.

Вопрос 16 Бактерии, с появлением которых в атмосфере Земли появился кислород.

Вопрос 17 Мембраны хлоропластов, несущие фотосинтетические пигменты.

Вопрос 18 Лейкопласты, накапливающие крахмал.

Вопрос 19 Фотосинтез всех растений обеспечивает ежегодное поступление в атмосферу кислорода, (мрд. тонн).

Вопрос 20 Выросшие в темноте этиолированные проростки.

Вопрос 21 Хроматографический метод разделения пигментов.

Вопрос 22 Наиболее характерные анатомические признаки листа как органа фотосинтеза.

Вопрос 23 Зеленый цвет растений.

Вопрос 24 При образовании феофитина вытяжка зеленого листа.

Вопрос 25 Провитамин А.

Вопрос 26 Гидрофильные свойства молекулы хлорофилла.

Вопрос 27 Гидрофобные свойства молекулам хлорофилла.

Вопрос 28 В составе молекулы хлорофилла входит атом.

- Вопрос 29 При взаимодействии хлорофилла со щелочью.
- Вопрос 30 Синтез АТФ в клетках.
- Вопрос 31 При сплошной облачности фотосинтеза.
- Вопрос 32 Клеточное дыхание.
- Вопрос 33 Витамин, входящий в состав пиридиновых дегидрогеназ.
- Вопрос 34 Собственная ДНК в клетках.
- Вопрос 35 Продуктом гидролиза крахмала.
- Вопрос 36 Реакции гликолиза.
- Вопрос 37 Конечный продукт гликолиза.
- Вопрос 38 Продукт анаэробного дыхания.
- Вопрос 39 Поглощение воды ( $H_2O$ ) в цикле Кребса происходит в ходе реакции превращения кислоты.
- Вопрос 40 Переносчики электронов образуют на внутренней мембране митохондрий четыре комплекса; при этом окисление сукцината (янтарной кислоты) катализируется комплексом.
- Вопрос 41 При образовании феофитина вытяжка зеленого листа.
- Вопрос 42 Группа организмов, представители которой в агроэкосистеме заканчивают преобразование солнечной энергии.
- Вопрос 43 Значение пентозофосфатного цикла у растений заключается в том, что он снабжает клетки.
- Вопрос 44 В результате работы электрон-транспортной цепи дыхания.
- Вопрос 45 Универсальным источником энергии для процессов жизнедеятельности служит
- Вопрос 46 В процессе дыхания при расщеплении углеводов наибольшее количество АТФ.
- Вопрос 47 Грибовидные частицы на внутренней мембране митохондрий являются ...
- Вопрос 48 Определить интенсивность дыхания растений.
- Вопрос 49 Дыхательный коэффициент(ДК) проросших семян подсолнечника.
- Вопрос 50 Окислительное фосфорилирование.
- Вопрос 51 В состав аскорбатоксидазы входит.
- Вопрос 52 Для биосинтеза жиров дыхание поставляет:
- Вопрос 53 Заключительный этап аэробного дыхания.
- Вопрос 54 Донор электронов,двигающихся по электро-транспортной цепи дыхания.
- Вопрос 55 Органоидами в которых происходит процесс фотосинтеза.
- Вопрос 56 Хроматографический метод разделения пигментов предложил.
- Вопрос 57 Реакция гликолиза.
- Вопрос 58 Общие черты дыхания и фотосинтеза.
- Вопрос 59 Каратиноиды поглощают.
- Вопрос 60 Роль световой фазы в фотосинтезе заключается в том, что в ходе нее образуются молекулы.
- Вопрос 61 В результате световой фазы фотосинтеза.
- Вопрос 62 С3-путь фотоиснтеза.
- Вопрос 63 Витамин, входящий в состав пиридиновых дегидрогеназ.
- Вопрос 64 Пигмент, служащий непосредственным донором энергии для фотосинтетических реакций.
- Вопрос 65 Роль световой фазы в фотосинтезе заключается в том, что в ходе нее образуются молекулы.
- Вопрос 66 Поглощение воды ( $H_2O$ ) в цикле Кребса происходит в ходе реакции превращения кислоты.



- Вопрос 67 Клеточное дыхание.
- Вопрос 68 В результате световой фазы фотосинтеза.
- Вопрос 69 Исходным материалом для фотосинтеза.
- Вопрос 70 Для растений характерен тип питания.
- Вопрос 71 При сплошной облачности фотосинтез ограничивается.
- Вопрос 72 Ученый, назвавший процесс синтеза органических веществ из неорганических фотосинтезом.
- Вопрос 73 Валентные связи атомов водорода и кислорода в молекуле воды расположены под углом градусов.
- Вопрос 74 Уникальное свойство растения.
- Вопрос 75 Гидрофобные свойства молекулам хлорофилла.
- Вопрос 76 В составе молекулы хлорофилла входит атом ...
- Вопрос 77 При взаимодействии хлорофилла со щелочью.
- Вопрос 78 Хроматографический метод разделения пигментов.
- Вопрос 79 Реакция гликолиза.
- Вопрос 80 Синтез АТФ в клетках.
- Вопрос 81 При сплошной облачности фотосинтез ограничивается.

Тема 3 Рост и развитие растений. Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении

- Вопрос 1 Наиболее перспективное с точки зрения биологии, агротехники и экономики размножение.
- Вопрос 2 Соединения, с помощью которых осуществляется взаимодействие клеток, тканей и органов и которые в малых количествах необходимы для запуска и регуляции физиологических и морфогенетических программ.
- Вопрос 3 Химические взаимодействия между растениями в сообществах.
- Вопрос 4 По мере старения растения выделение веществ в окружающую среду.
- Вопрос 5 Свойство соматических клеток растений полностью реализовывать потенциал развития.
- Вопрос 6 Аминокислота, содержащая много азота.
- Вопрос 7 Зависимость роста и развития одних органов растений от других.
- Вопрос 8 Пробуждение спящих почек вызывается удалением.
- Вопрос 9 Прорастание семян.
- Вопрос 10 Чередование периодов обильного и слабого плодоношения у многолетних растений.
- Вопрос 11 Состояние покоя целого растения характеризуется.
- Вопрос 12 Сигнал для вступления растения в состояние покоя.
- Вопрос 13 Правильная последовательность фаз в онтогенезе клетки.
- Вопрос 14 Быстрое увеличение объема клетки.
- Вопрос 15 Регулирует вторичное утолщение корня.
- Вопрос 16 Ингибиторы, содержащиеся в семенах и препятствующие прорастанию, обуславливающие покой.

- Вопрос 17 Основным источником фосфатов при прорастании семян.
- Вопрос 18 Группа организмов, представители которой в агроэкосистеме заканчивают преобразование солнечной энергии.
- Вопрос 19 Фаза старости.
- Вопрос 20 Время от начала действия раздражителя до начала видимой реакции.
- Вопрос 21 Согласно теории Туманова, растения проходят три этапа подготовки к зимовке.
- Вопрос 22 Повреждения части растения или всего организма.
- Вопрос 23 Ориентация в пространстве, обусловленная неравномерным распределением кислорода.
- Вопрос 24 Вид покоя, который обуславливается физиологическим состоянием растения и является следствием ее эволюции.
- Вопрос 25 Скарификация.
- Вопрос 26 Клеточное строение организмов.
- Вопрос 27 Вегетационный метод – это выращивание растений.
- Вопрос 28 Пространственная организация отдельных частей, разделение функций по оси растений.
- Вопрос 29 Влияние одних частей организма на скорость и характер роста других.
- Вопрос 30 В регуляции прорастания светочувствительных семян.
- Вопрос 31 Газообразным фитогормоном является ...
- Вопрос 32 Процесс эволюционного развития растительных организмов, принадлежащих к одному таксону.
- Вопрос 33 Задержать старение однолетних растений.
- Вопрос 34 Фитогормон, способствующий закрыванию устьиц.
- Вопрос 35 Паразиты, поселяющиеся на мертвых остатках.
- Вопрос 36 Зависимость роста и развития одних органов растений от других.
- Вопрос 37 На поле пшеницы можно найти проростки, лишенные зеленой окраски.
- Вопрос 38 Основным источником фосфатов при прорастании семян.
- Вопрос 39 Наивысшей калорийностью.
- Вопрос 40 Регулирует вторичное утолщение корня.
- Вопрос 41 Покой, который обуславливают ингибиторы, содержащиеся в семенах и препятствующие прорастанию.
- Вопрос 42 Показатель, возрастающий при прогоркании жиров и масел.
- Вопрос 43 Влияние одних частей организма на скорость и характер роста других.
- Вопрос 44 В первый период засухи в листьях резко возрастает.
- Вопрос 45 Процесс эволюционного развития растительных организмов, принадлежащих к одному таксону.
- Вопрос 46 Показатель, возрастающий при прорастании семян масличных культур.
- Вопрос 47 Чем обеспечивают растение-хозяина клубеньковые бактерии.
- Вопрос 48 Питательная ценность белков бобовых культур, %.
- Вопрос 49 Питательная ценность белков зерновых культур, %.

#### Тема 4. Минеральное питание растений. Приспособление и устойчивость растений среды

- Вопрос 1 Контроль (диагностика) за питанием растений на основе анализа почвы.
- Вопрос 2 Среда, в которой больше всего микроорганизмов.
- Вопрос 3 Содержание кальция увеличивается по мере старения тканей.
- Вопрос 4 Оптимальное значение pH среды для поглощения ионов аммония (NH<sub>4</sub>).
- Вопрос 5 Оксалат кальция.
- Вопрос 6 Химические элементы в клетке.

- Вопрос 7 Внутри клетки в передаче сигналов к геному.
- Вопрос 8 Эффективное передвижение минеральных веществ и продуктов фотосинтеза по сосудам обеспечивает высокая способность воды.
- Вопрос 9 Клубеньковые бактерии обеспечивают растение-хозяина.
- Вопрос 10 Недостаток азота в почве.
- Вопрос 11 Недостаток железа у растений.
- Вопрос 12 Резкий дефицит соединений серы растения испытывают при засолении.
- Вопрос 13 Первоначальный этап поглощения минеральных веществ растением.
- Вопрос 14 Подобно засухе на растение действует.
- Вопрос 15 Дефицит какого элемента у плодовых растений вызывает розеточность и мелколистность.
- Вопрос 16 Среда, в которой больше всего микроорганизмов.
- Вопрос 17 Способность теплолюбивых растений выдерживать температуры несколько выше 0°C.
- Вопрос 18 В защите растений от инфекций большую роль.
- Вопрос 19 Укажите ряд элементов, включающий только макроэлементы.
- Вопрос 20 Укажите ряд элементов, включающий только микроэлементы.
- Вопрос 21 К микроэлементам относят элементы.
- Вопрос 22 В первый период засухи в листьях резко возрастает содержание.
- Вопрос 23 Биологическая поглощающая способность почвы.
- Вопрос 24 Значение магния для растений.
- Вопрос 25 Среда, в которой больше всего микроорганизмов.
- Вопрос 26 Часть растения с наименьшим количеством нитратов.
- Вопрос 27 Припосевное удобрение вносят одновременно с посевом или посадкой растений.
- Вопрос 28. Формирование прочной соломины и предотвращения полегания, зерновым культурам.
- Вопрос 29 Провитамином А.
- Вопрос 30 Пустозерность у хлебных злаков вызвана недостатком.
- Вопрос 31 Морозостойкость озимых культур повышают удобрения.
- Вопрос 32 Каких химических элементов в клетке больше всего.
- Вопрос 33 Гибель растений под большим снежным покровом.
- Вопрос 34 Химические взаимодействия между растениями в сообществах.
- Вопрос 35 Жаростойкость – это способность растений переносить температуры, (°C).
- Вопрос 36 Гибель растений от смывания водой.
- Вопрос 37 Эффективное передвижение минеральных веществ и продуктов фотосинтеза по сосудам обеспечивает высокая способность воды.
- Вопрос 38 Обнажение подземной части связано с уменьшением температуры и замерзанием верхнего слоя почвы.

**Процедура оценивания тестирования:** после самостоятельного изучения материала обучающийся проходит тестирование. Методом случайного выбора, обучающемуся необходимо решить 30 тестов. Метод тестирования – бумажный., система Moodle. Обучающемуся необходимо выбрать один или несколько правильных ответов.

### Критерии оценки тестирования:

- **оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует от 85-100% выполнения заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
- **оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует от 71-84% выполнения заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует от 50-70% выполнения задания. Большинство требований, предъявляемые к заданию, выполнены.
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует менее 50% выполнения задания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

### Индивидуальные задание

**1. Наблюдение внешних признаков недостаточности элементов минерального питания.** В учебнике находят описание признаков недостаточности минеральных элементов. Находят в поле или приусадебном участке растения, имеющие характерные признаки недостаточности. Лучше всего это наблюдать на растениях-индикаторах. Недостаток азота – на цветной или белокочанной капусте, черной смородине; фосфора – на турнепсе, бобах, красной смородине, крыжовнике; магния – на цветной капусте, картофеле, крыжовнике, яблоне; железа – на овсе, картофеле, яблоне, малине. Описывают изменения, делают рисунки или закладывают гербарий.

---

\* 3%-й раствор  $H_2O_2$  покупают в аптеке.

**2.. Обнаружение клубеньков на корнях бобовых растений.** Аккуратно выкапывают растения гороха, бобов, люпина, клевера. Отмывают корни водой и находят на них клубеньки. Отмечают их количество, размеры, форму и окраску. Сравнивают клубеньки различных видов растений и одного и того же вида с различных участков. Результаты записывают в таблицу, объясняют, делают выводы.

**3. Наблюдение ярусной изменчивости морфологических признаков злаков.** На участке выбирают с каждого варианта (не менее двух) опыта по 10 растений пшеницы, ячменя или других злаков, находящихся в фазе колошения (цветения). Линейкой измеряют длину и ширину самой широкой части листовой пластинки по ярусам у всех растений. Находят их среднее значение и рассчитывают среднюю площадь листьев по ярусам по формуле:

$$S_{л} = 0,67ab,$$

где:  $S_{л}$  – площадь листа,  $см^2$ ;  
a и b – длина и ширина листа, см;  
0,67 – коэффициент пересчета.

На миллиметровой бумаге (бумаге в клеточку) строят кривые ярусной изменчивости: на оси абсцисс откладывают ярус листьев, на оси ординат – показатели. Анализируют результаты опыта, делают выводы.

### Процедура оценивания индивидуального задания

Индивидуальное задание состоит из практической части, обучающемуся необходимо теоретически и практически обосновать результаты полученных исследований.

При оценке определяется полнота изложения материала, качество и последовательность изложения мыслей, наличие достаточных пояснений, рисунков или фотографий опытов и наблюдений (гербария). Работа выполняется одним документом.

**Критерии оценки индивидуального задания:**

«Зачет» выставляется в случае, если индивидуальные задания выполнены, приведены рисунки, таблицы и иллюстрации (фотографии, гербарий), требующие эти пояснения по работе.

«Незачет» выставляется в случае, если индивидуальные задания не выполнены, не приведены рисунки и иллюстрации (фотографии, гербарий) и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу.

**Вопросы к экзамену:**

Компетенция	Вопросы
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет, задачи и методы физиологии растений.</li> <li>2. Главнейшие этапы развития физиологии растений.</li> <li>3. Значение трудов Ч. Дарвина, К.А. Тимирязева и других ученых в развитии физиологии растений.</li> <li>4. Раздражимость и реакция клетки на повреждающее действие. Законы раздражимости.</li> <li>5. Растительная клетка как осмотическая система.</li> <li>6. Химический состав, структура и функции клетки и ее органелл.</li> <li>7. Строение и значение клеточной оболочки в жизни растительной клетки.</li> <li>8. Ферменты. Их строение, особенности действия и физиологическая роль.</li> <li>9. зависимость действия ферментов от условий среды (температура, рН среды, концентрация). Активаторы и ингибиторы.</li> <li>10. Биосинтез белков. Роль ДНК и РНК в этом процессе.</li> <li>11. Механизмы поступления веществ в клетку. Строение и значение мембран.</li> <li>12. Плазмолиз. Деплазмолиз. Адсорбция, (определения). При каких условиях и как происходят эти явления.</li> <li>13. Растворы окружающие клетку гипер-, гипо-, изотонические.</li> <li>14. Содержание, роль и состояние воды в растениях.</li> <li>15. Термодинамические основы водообмена (водный, осмотический, матричный потенциал, потенциал давления).</li> <li>16. Поступление воды в клетки корня. Мероприятия, направленные на оптимизацию этого процесса.</li> <li>17. Формы воды в почве, их характеристика, доступность для растений. Коэффициент завядания.</li> <li>18. Корневое давление его размеры, физиологическая роль. Сосущая и нагнетательная деятельность корневой системы.</li> <li>19. Транспирация, ее размеры, значение. Единицы измерения транспирации (транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, интенсивность транспирации, относительная</li> </ol>

	<p>транспирация).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20. Лист как орган транспирации. Виды транспирации.</li> <li>21. Строение устьиц, физиология устьичных движений, значение устьиц в регулировании транспирации.</li> <li>22. Передвижение воды в системе почва-растение-воздух. Силы, передвигающие воду по растению.</li> <li>23. Водный баланс растений. Водный дефицит, его влияние на растение. Завядания и его последствия.</li> <li>24. Устойчивость растений к периодическому подтоплению.</li> <li>25. Общая характеристика фотосинтеза. Планетарное значение фотосинтеза в жизни растений.</li> <li>26. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав, структура, функции.</li> <li>27. Пигменты зеленого листа (хлорофилл А, В, каротин, ксантофилл). Их полная химическая формула, свойства (физические, химические, оптические), значение в жизни растений.</li> <li>28. Световая реакция фотосинтеза.</li> <li>29. Темновая реакция фотосинтеза. Биохимия усвоения углекислого газа С<sub>3</sub>-растений (цикл Кальвина).</li> <li>30. Фотопериодизм растений.</li> <li>31. Роль света в процессе фотосинтеза. Определение флуорисценции.</li> <li>32. Особенность усвоения углекислого газа С<sub>4</sub>-растений и САМ - растений. Понятие о фотодыхании растений</li> <li>33. Суточный ход фотосинтеза.</li> <li>34. Методы определения интенсивности фотосинтеза.</li> <li>35. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс фотосинтеза.</li> <li>36. Культура растений в условиях искусственного освещения (светокультура).</li> <li>37. Современные представления о фотосинтезе. Условия необходимые для его осуществления.</li> <li>38. Пентозофосфатный цикл.</li> <li>39. Аэробная фаза дыхания, химизм. Место осуществления в клетке. Биологическая роль.</li> <li>40. Анаэробная фаза дыхания, химизм. Место осуществления в клетке. Биологическая роль.</li> <li>41. Превращение энергии при дыхании. Окислительное фосфорилирование.</li> <li>42. Строение, свойства и функции митохондрий. Теория окислительного фосфорилирования.</li> <li>43. Ферменты дыхания. Типы окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>44. Общая характеристика дыхания, его значение в жизни растений, связь с другими процессами. Интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент.</li> <li>45. Другие пути окисления (глиоксолатный, пентозофосфатный) их взаимосвязь. Роль дыхания в биосинтезе белков, липидов, аминокислот,</li> </ol>
--	--

- нуклеиновых кислот и др. важных соединений.
46. Сущность процесса дыхания растений.
  47. Понятие о росте, развитие и онтогенезе растений. Их взаимосвязь и значение для с.-х. практики.
  48. Покой, его характеристика, биологическое и хозяйственное значение.
  49. Ростовые и тургорные движения растений, их биологическое значение.
  50. Развитие растений. Типы онтогенеза. Этапы большого жизненного цикла и их характеристика.
  51. Фитогормоны (ауксины, гибберелины, цитокинины, этилен, АБК). Их физиологическая роль.
  52. Физиология старения растений. Теория циклического старения и омоложения растений. Ее значение.
  53. Управление генеративным развитием и старением в с.-х. практике. Пути регулирования светового, температурного, водного и минерального режимов.
  54. Физиология прорастания семян.
  55. Природные регуляторы роста.
  56. Использование фитогормонов и физиологически активных соединений в практической деятельности человека.
  57. Превращение углеводов и жиров при прорастании семян. Ферменты, участвующие в этих процессах.
  58. Транспорт органических веществ в растениях.
  59. Гликозиды и алкалоиды, их химический состав, содержание в сельскохозяйственных растениях.
  60. Антибиотики и фитонциды растений.
  61. Превращение крахмала и сахарозы в растениях. Ферменты превращения.
  62. Почва как источник питательных элементов для растений.
  63. Необходимые макро - и микроэлементы. Их дефицит.
  64. Биосинтетическая и выделительная деятельность корневой системы. Их биологическая роль. Аллелопатия.
  65. Физиологическая роль и особенности питания растений азотом.
  66. Микроэлементы и их роль в жизни растений. Функциональные нарушения при их недостатке.
  67. Макроэлементы и их роль в жизни растений. Функциональные нарушения при их недостатке.
  68. Круговорот азота в связи с жизнедеятельностью растений.
  69. Поглощение ионов из почвы. Их передвижение и перераспределение по растению. Реутилизация.
  70. Механизмы поступления элементов минерального питания в растения.
  71. Роль микоризы в почвенном питании древесных растений.
  72. Аммонификация, нитрификация и денитрификация. Зависимость от условий среды.

	<p>73. Засухоустойчивость. Методы диагностики физиологического состояния растений при действии засух.</p> <p>74. Газоустойчивость растений.</p> <p>75. Жаростойкость растений и пути ее повышения.</p> <p>76. Солнечная радиация и радиационных режим насаждений.</p> <p>77. Биоэлектрическая активность растений.</p> <p>78. Иммуитет растений и чем он обусловлен.</p> <p>79. Пылеулавливающая способность различных растений.</p> <p>80. Влияние метеофакторов на степень повреждения растительности вредными газами.</p> <p>81. Морозостойкость растений.</p> <p>82. Зимостойкость растений.</p> <p>83. Холодостойкость растений.</p>
--	---

### Вопросы к экзамену:

#### РАЗДЕЛ 1. Физиология и биохимия растительной клетки.

1. Предмет, задачи и методы физиологии растений.
2. Главнейшие этапы развития физиологии растений.
3. Значение трудов Ч. Дарвина, К.А. Тимирязева и других ученых в развитии физиологии растений.
4. Раздражимость и реакция клетки на повреждающее действие. Законы раздражимости.
5. Растительная клетка как осмотическая система.
6. Химический состав, структура и функции клетки и ее органелл.
7. Строение и значение клеточной оболочки в жизни растительной клетки.
8. Ферменты. Их строение, особенности действия и физиологическая роль.
9. зависимость действия ферментов от условий среды (температура, рН среды, концентрация). Активаторы и ингибиторы.
10. Биосинтез белков. Роль ДНК и РНК в этом процессе.
11. Механизмы поступления веществ в клетку. Строение и значение мембран.
12. Плазмолиз. Деплазмолиз. Адсорбция, (определения). При каких условиях и как происходят эти явления.
13. Растворы окружающие клетку гипер-, гипо-, изотонические.

#### РАЗДЕЛ 2. Водный режим растений.

1. Содержание, роль и состояние воды в растениях.
2. Термодинамические основы водообмена (водный, осмотический, матричный потенциал, потенциал давления).
3. Поступление воды в клетки корня. Мероприятия, направленные на оптимизацию этого процесса.
4. Формы воды в почве, их характеристика, доступность для растений. Коэффициент завядания.
5. Корневое давление его размеры, физиологическая роль. Сосущая и нагнетательная деятельность корневой системы.
6. Транспирация, ее размеры, значение. Единицы измерения транспирации (транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, интенсивность транспирации, относительная транспирация).
7. Лист как орган транспирации. Виды транспирации.



8. Строение устьиц, физиология устьичных движений, значение устьиц в регулировании транспирации.
9. Передвижение воды в системе почва-растение-воздух. Силы, передвигающие воду по растению.
10. Водный баланс растений. Водный дефицит, его влияние на растение. Завядания и его последствия.
11. Устойчивость растений к периодическому подтоплению.

### РАЗДЕЛ 3. Фотосинтез.

1. Общая характеристика фотосинтеза. Планетарное значение фотосинтеза в жизни растений.
2. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав, структура, функции.
3. Пигменты зеленого листа (хлорофилл А, В, каротин, ксантофилл). Их полная химическая формула, свойства (физические, химические, оптические), значение в жизни растений.
4. Световая реакция фотосинтеза.
5. Темновая реакция фотосинтеза. Биохимия усвоения углекислого газа С<sub>3</sub>-растений (цикл Кальвина).
6. Фотопериодизм растений.
7. Роль света в процессе фотосинтеза. Определение флуорисценции.
8. Особенность усвоения углекислого газа С<sub>4</sub>-растений и САМ - растений. Понятие о фотодыхании растений.
9. Суточный ход фотосинтеза древесных растений.
10. Методы определения интенсивности фотосинтеза.
11. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс фотосинтеза.
12. Культура растений в условиях искусственного освещения (светокультура).
13. Современные представления о фотосинтезе. Условия необходимые для его осуществления.

### РАЗДЕЛ 4. Дыхание растений.

1. Пентозофосфатный цикл.
2. Аэробная фаза дыхания, химизм. Место осуществления в клетке. Биологическая роль.
3. Анаэробная фаза дыхания, химизм. Место осуществления в клетке. Биологическая роль.
4. Превращение энергии при дыхании. Окислительное фосфорилирование.
5. Строение, свойства и функции митохондрий. Теория окислительного фосфорилирования.
6. Ферменты дыхания. Типы окислительно-восстановительных реакций.
7. Общая характеристика дыхания, его значение в жизни растений, связь с другими процессами. Интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент.
8. Другие пути окисления (глиоксалатный, пентозофосфатный) их взаимосвязь. Роль дыхания в биосинтезе белков, липидов, аминокислот, нуклеиновых кислот и др. важных соединений.
9. Сущность процесса дыхания растений.

### РАЗДЕЛ 5. Рост и развитие растений.

1. Понятие о росте, развитие и онтогенезе растений. Их взаимосвязь и значение для с.-х. практики.
2. Покой, его характеристика, биологическое и хозяйственное значение.
3. Ростовые и тургорные движения растений, их биологическое значение.

4. Развитие растений. Типы онтогенеза. Этапы большого жизненного цикла и их характеристика.
5. Фитогормоны (ауксины, гибберелины, цитокинины, этилен, АБК). Их физиологическая роль.
6. Физиология старения растений. Теория циклического старения и омоложения растений. Ее значение.
7. Управление генеративным развитием и старением в с.-х. практике. Пути регулирования светового, температурного, водного и минерального режимов.
8. Физиология прорастания семян.
9. Природные регуляторы роста.
10. Использование фитогормонов и физиологически активных соединений в практической деятельности человека.

#### РАЗДЕЛ 6. Синтез, превращение и передвижение органических веществ в растении.

1. Превращение углеводов и жиров при прорастании семян. Ферменты, участвующие в этих процессах.
2. Транспорт органических веществ в растениях.
3. Гликозиды и алкалоиды, их химический состав, содержание в сельскохозяйственных растениях.
4. Антибиотики и фитонциды растений.
5. Превращение крахмала и сахарозы в растении. Ферменты превращения.

#### РАЗДЕЛ 7. Минеральное питание растений.

1. Почва как источник питательных элементов для растений.
  2. Необходимые макро - и микроэлементы. Их дефицит.
  3. Биосинтетическая и выделительная деятельность корневой системы. Их биологическая роль. Аллелопатия.
  4. Физиологическая роль и особенности питания растений азотом.
  5. Микроэлементы и их роль в жизни растений. Функциональные нарушения при их недостатке.
  6. Макроэлементы и их роль в жизни растений. Функциональные нарушения при их недостатке.
  7. Круговорот азота в связи с жизнедеятельностью растений.
  8. Поглощение ионов из почвы. Их передвижение и перераспределение по растению. Реутилизация.
  9. Механизмы поступления элементов минерального питания в растения.
  10. Роль микоризы в почвенном питании древесных растений.
  11. Аммонификация, нитрификация и денитрификация. Зависимость от условий среды.
- #### РАЗДЕЛ 8. Приспособление и устойчивость растений.

1. Засухоустойчивость. Методы диагностики физиологического состояния растений при действии засух.
2. Газоустойчивость растений.
3. Жаростойкость растений и пути ее повышения.
4. Солнечная радиация и радиационных режим насаждений.
5. Биоэлектрическая активность растений.
6. Иммуитет растений и чем он обусловлен.
7. Пылеулавливающая способность различных растений.
8. Влияние метеофакторов на степень повреждения растительности вредными газами.

9. Морозостойкость растений.
10. Зимостойкость растений.
11. Холодостойкость растений.

### **Процедура оценивания экзамена:**

Экзаменационный билет содержит три вопроса 2 теоретических и 1 практический.

Критерии выставления оценок:

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями по физиологии растений; при ответе на все три вопроса продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

– оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

### **Критерии оценивания экзамена:**

**«отлично»** - Демонстрирует полное понимание физиологических процессов происходящих в растительном организме. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

**«хорошо»** - Демонстрирует значительное понимание физиологических процессов происходящих в растительном организме. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

**«удовлетворительно»** - Демонстрирует частичное понимание физиологических процессов происходящих в растительном организме. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены.

**«неудовлетворительно»** - Демонстрирует небольшое понимание физиологических процессов происходящих в растительном организме. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

### **Расчетные задания и ситуационные задачи (ОПК-1 владеть)**

I Физиология и биохимия растительной клетки

1. При погружении молодого листа элодеи в гипертонический раствор сахарозы через 20 минут наступил выпуклый плазмолиз в растущих клетках, тогда как у клеток, закончивших рост, около 1 часа сохранялся вогнутый плазмолиз. Как объяснить полученные результаты?

2. Из корнеплода красной свеклы вырезали два кусочка, которые после тщательного промывания поместили в пробирки с водой комнатной температуры. В одну из пробирок

добавили 5 капель хлороформа. Какова будет окраска воды в пробирках через 30 мин после начала опыта? Как объяснить полученный результат?

3. При погружении растительной ткани в 10% раствор сахарозы концентрация ее осталась без изменений. Как изменится концентрация 15% раствора сахарозы, если в него погружена аналогичная растительная ткань?

4. Объясните причины возникающего иногда массового растрескивания корнеплодов у моркови и свеклы.

5. Охарактеризуйте ультраструктуру и функции мембранных и немембранных оргanelл клетки.

6. В чем состоит концепция транспорта ионов через мембрану с помощью переносчиков?

7. Что является движущей силой пассивного транспорта ионов? Может ли пассивный транспорт объяснить избирательное накопление ионов?

8. Основная функция вакуолей.

9. Какие растворы называются изо-, гипер-, гипотоническими?

10. На чем основаны механизмы пассивного и активного транспорта веществ в клетке?

11. Найти величину гидростатического потенциала ( $\Psi_{\text{давл.}}$ ) и объяснить причину более высокого отрицательного значения водного потенциала ( $\Psi_{\text{водн.}} = -2,1$  МПа) по сравнению с осмотическим потенциалом  $\Psi_{\text{водн.}} = -2,1$  МПа. Определения потенциалов проведены в клетках листьев хлопчатника в полуденный период.

12. Отжатый из ткани растения клеточный сок, поместили на призму рефрактометра. Показатель преломления составил 1,3575. Температура 20°C. Какова величина осмотического потенциала клеточного сока? Использовать таблицу определения концентрации сахарозы и осмотического потенциала по показателю преломления.

13. Клетка с осмотическим потенциалом в -0,5 МПа погружена в раствор хлористого калия с осмотическим потенциалом -0,9 МПа. Что произойдет с клеткой после установления равновесия? Определить величину потенциала давления ( $-\Psi_{\text{давл.}}$ ).

14. Вычислить осмотический потенциал 0,5 М раствора сахарозы и указать, что произойдет с погруженной в него растительной клеткой, имеющей осмотический потенциал -0,6 МПа.

15. Растворы, имеющие осмотические потенциалы -0,1 и -1,2 МПа, вызвали плазмолиз клеток исследуемой ткани, а в растворе, осмотические потенциалы которых -0,6 МПа и -0,8 МПа плазмолиза не было. Чему равен осмотический потенциал клеточного сока данной ткани?

16. Две живые растительные клетки соприкасаются. Куда пойдет вода, если у первой клетки осмотический потенциал клеточного сока равен -0,1 МПа и тургорное давление 0,6 МПа, а у второго соответствующие величины -1,2 и 0,9 МПа?

17. Как изменится длина кусочка картофельного клубня при погружении его в раствор с осмотическим потенциалом -1,2 МПа, если известно, что такой же кусочек в растворе, осмотический потенциал которого равен -0,8 МПа, не изменил своих размеров?

18. Почему зеленые листья овощных растений после варки приобретают характерную бурю окраску? Объяснить, учитывая изменение проницаемости мембран.

19. Осмотический потенциал клеточного сока -0,9 МПа, а раствора, в который она погружена -0,6 МПа. Куда пойдет вода? Разобрать три возможные ситуации.

20. Кусочки растительной ткани погружены в ряд растворов с осмотическим потенциалом -0,5, -0,7, -1,0, -1,2, -1,8, и -2,0 МПа.

## II Водный режим растений

1. Известно, что в период весеннего сокодвижения в пасоке древесных растений содержится много растворимых сахаров. Каково их происхождение?

2. Дерево с площадью листовой поверхности 12 м<sup>2</sup> испарило за 2 часа 3 кг воды. Чему равна интенсивность транспирации?

3. Сколько воды испарит растение за 5 мин. если интенсивность транспирации его 120 гр H<sub>2</sub>O м<sup>2</sup>ч, а площадь листьев 240 см<sup>2</sup>?

4. Как объяснить завядание листьев в жаркий летний день при достаточном количестве влаги в почве и ликвидацию водного дефицита ночью?
5. У некоторых комнатных растений незадолго перед дождем появляются капли воды на кончиках листьев. Как объяснить это явление?
6. Ветка ивы была срезана с дерева, поставлена в банку с водой и закрыта стеклянным колпаком. Будет ли наблюдаться гуттация у этой ветки? Объясните.
7. Какие листья обнаруживают резко выраженные симптомы фосфорного голодания – верхние или нижние? С чем это связано?
8. У какого растения интенсивность транспирации выше: у растущего в тени или на ярком солнечном свете? Ответ обоснуйте.
9. Можно ли отличить гуттацию от росы на траве? Что это за явления?
10. Как происходит поглощение и выделение воды клеткой?
11. Что такое химический потенциал воды и водный потенциал клетки?
12. Биологическое значение транспирации?
13. Почему транспирацию называют «необходимым физиологическим злом» для растений?
14. Почему устьица считаются одним из замечательных приспособлений зеленого растения, выработанных в ходе эволюции?
15. Критические периоды в жизни плодовых и зерновых культур по отношению к влаге.
16. Физиологические показатели, наиболее точно определяющие необходимость полива?
17. Является ли транспирация абсолютно необходимой для поступления воды?
18. Разъяснить понятия: мертвый запас влаги в почве, коэффициент завядания, от чего он зависит в первую очередь? Полная влагоемкость почвы. Доступная влага. Указать в МПа силы удержания воды в легко-, средне- и труднодоступной в почве.
19. Проростки пересажены в три сосуда с песком пропитанным растворами питательных солей. В первом сосуде осмотический потенциал равен  $-0,2$  МПа, во втором  $-0,5$  МПа, в третьем  $-0,7$  МПа. Как будет происходить всасывание воды, если осмотический потенциал корневых волосков этих растений составляет  $-0,6$  МПа, а тургорный потенциал  $0,1$  МПа?
20. Профессор Л.А. Иванов сделал следующий опыт: в начале зимы с побегов бузины (без отделения их от дерева) осторожным соскабливанием был удален слой пробки. Находящиеся на этих побегах почки к концу зимы погибли. Однако, если они сразу были обернуты фольгой, почки оставались живыми. Почки на нетронутых побегах также перезимовали благополучно. Как объяснить результаты этого опыта?
21. Растение испарило за час  $500$  г воды, а корневая система поглотила за это время  $450$  г воды. По каким причинам несоответствие поглощенной и испаренной воды. Как это отразится на растении?
22. За вегетационный период растения накопили  $2,1$  кг сухой органической массы, испарив при этом  $525$  кг воды. Найти продуктивность транспирации.
23. Продуктивность транспирации  $4$  г/л. Найти транспирационный коэффициент.
24. Продуктивность транспирации необходимо определить, зная, что транспирационный коэффициент составил  $400$  мл/г.
25. Накопив  $10$  кг сухого вещества, дерево за вегетационный период испарило  $2$  т воды. Чему равен транспирационный коэффициент?
26. Масса листа при полном насыщении водой составила  $1,02$  г, а при подвядании  $0,9$  г. Определите величину водного дефицита (в %), если абсолютно сухая масса этого листа составила  $0,42$  г.
27. Определить дневной и остаточный водный дефицит (ВД) пшеницы на богаре если анализы показали массу 20-ти высечек из свежих листьев в 13 часов дня  $1600$  мг, в 4 часа утра  $1900$  мг. После насыщения водой высечки в обоих случаях имели массу  $2000$  мг, а абсолютно сухая масса их благодаря оттоку ассимилятов за это время не менялась и составила  $400$  мг.

### III Фотосинтез

1. Как объяснить разную окраску спиртовой вытяжки из зеленого листа при рассматривании ее в проходящем и отраженном свете?
2. Почему очень концентрированные растворы хлорофилла имеют темно-красный цвет?
3. Два одинаковых листа выдерживались три дня в темноте, а затем были освещены в течение 2 часов первый лист красным, второй – желтым светом одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала? Как это объяснить?
4. Растение было освещено сначала зеленым, а затем синим светом той же интенсивности. В каких лучах будет наблюдаться более быстрое поглощение  $\text{CO}_2$  листьями? Почему?
5. Что такое листовая мозаика? У каких растений обычно наблюдается это явление – у светлюбивых или теневыносливых?
6. Причины гибели многих лесных трав (кислицы, недотроги, майника) после вырубki леса?
7. У многих растений нередко наблюдается выделение  $\text{CO}_2$  листьями в полуденные часы летнего дня. Каковы причины этого явления?
8. Как объяснить прекращение фотосинтеза у срезанного и поставленного в воду листа при самых благоприятных внешних условиях?
9. У каких из перечисленных растений, пшеницы или кукурузы, дольше продлится фотосинтез при пониженном содержании углекислого газа?
10. Чем отличается спектральный состав солнечного света, который падает на листья растений от спектрального состава света, прошедшего через лист?
11. У каких растений светлюбивых или теневыносливых отчетливее наблюдается листовая мозаика?
12. Причины того, что у мутантных растений гороха с пониженным содержанием каротиноидов фотосинтез протекает менее интенсивно.
13. Основные причины снижения интенсивности фотосинтеза по мере старения растений?
14. Структура и функции фотосинтетической единицы?
15. Как влияет недостаток элементов минерального питания на интенсивность фотосинтеза?
16. Что такое квантовый расход и квантовый выход фотосинтеза? Чему равен теоретический и практический квантовый выход?
17. По уравнению фотосинтеза рассчитайте минимальный квантовый расход в синей и красной частях солнечного спектра.
18. Фотодыхание как процесс. Почему у  $\text{C}_4$ -растений оно отсутствует или протекает с намного более низкой интенсивностью, чем у  $\text{C}_3$ -растений?
19. Как объяснить отмирание нижних ветвей деревьев в сомкнутом насаждении? У какой породы ствол очищается от сучьев быстрее – у лиственницы или у ели? Почему?
20. В течение года все растения связывают на Земле в процессе фотосинтеза  $1,75 \times 10^{11}$  тонн углерода. Сколько кислорода они выделяют?
21. Сколько органического вещества (в пересчете на глюкозу) накопит растение кукурузы за световой день (18 ч), если средняя интенсивность фотосинтеза составляет  $50 \text{ мг CO}_2$  на  $\text{дм}^2$  /час, площадь листьев  $2,5 \text{ м}^2$ , потери органического вещества на дыхание 7%? Допускается, что 1 г сахара образуется при усвоении  $1,5 \text{ г CO}_2$ .

#### IV Дыхание

1. Некоторые считают, что вредно оставлять цветы на ночь в комнате, так как они поглощают кислород, необходимый для дыхания человека. Чтобы ответить на вопрос, насколько обосновано это мнение, подсчитайте, до какой величины снизится содержание  $\text{O}_2$  против обычного (21% по объему) в воздухе комнаты объемом  $45 \text{ м}^3$  в течение 10 часов за счет дыхания растений, имеющих общую массу 2 кг и среднюю интенсивность дыхания  $12 \text{ мл O}_2$  на 1 кг в сутки.
2. Как объяснить различную величину дыхательного коэффициента прорастающих крахмалистых и маслянистых семян?

3. Зеленый лист на свету при температуре 25°C интенсивно поглощал CO<sub>2</sub>, а при повышении температуры до 40°C начал выделять CO<sub>2</sub>. Как объяснить отмеченное изменение газообмена листа?
4. Почему интенсивность дыхания клубней картофеля резко, повышается при понижении температуры от 3 до -1°C
5. Химический состав корневых выделений?
6. Дыхательный коэффициент равен 0,7. Какие запасные вещества (углеводы, органические кислоты, белки, жиры) использовались при дыхании?
7. Какие растения создают наибольшую биомассу и выделяют в атмосферу самую значительную часть кислорода?
8. На какие цели может быть использована энергия трансмембранного потенциала митохондрий в растительной клетке?
9. Физиологическое значение отдельных групп сахаров для растения.
10. Что общего между окислением, происходящим в митохондриях клеток и горением?
11. Прямое и косвенное воздействие химических регуляторов роста на дыхание.
12. Роль фосфора в процессе дыхания.
13. Какая связь между ультраструктурой и функцией митохондрий.
14. Физиологическая роль каталазы в растениях.
15. Как меняется активность дыхательных ферментов в зависимости от температуры, pH и других внешних факторов?
16. Почему у растений основным дыхательным субстратом считаются углеводы?
17. Сколько CO<sub>2</sub> выделяет 2 кг дышащих семян за 5 суток? Интенсивность дыхания 0,1 мг CO<sub>2</sub> на 1 г сухой массы в час. Влажность семян 37,5%.
18. Методы определения интенсивности дыхания. В каких единицах этот показатель может выражаться? При соблюдении какого условия следует проводить опыты по изучению дыхания хлорофилоносных частей растения?
19. Что такое дыхательный коэффициент (ДК). Какова связь дыхательного коэффициента (ДК) с природой дыхательного субстрата? Каков энергетический выход в зависимости от величины ДК. Какова была бы величина ДК при окислении глюкозы до этанола?
20. Зеленый лист на ярком свету при температуре 28°C интенсивно поглощал CO<sub>2</sub>, а при повышении температуры до 45°C напротив начиналось выделение CO<sub>2</sub>. Чем это объяснить?

#### V Рост и развитие растений

1. Можно ли отнести к ростовым явлениям: а) набухание семян в почве; б) набухание почек перед их распусканием? Объясните.
2. Физиологические причины осеннего листопада у деревьев умеренной зоны.
3. Как объяснить, находятся ли почки в состоянии глубокого покоя или покой их вынужденный?
4. Иногда на яблонях наряду с плодами правильной формы развиваются несимметричные яблоки. Как объяснить это явление?
5. У двух растений подсолнечника были срезаны верхушки стеблей, после чего на поверхность среза одного из этих растений нанесли пасту, содержащую индолилуксусную кислоту. Распустятся ли у этих растений пазушные почки? Какой вывод можно сделать на основании этого опыта?
6. Почему озимые сорта злаков не цветут, если их посеять весной?
7. Почему низкорослые фенотипы растений (горох, кукуруза, фасоль и др.) сильно реагируют на обработку гиббереллином, а высокорослые слабо?
8. Каким образом можно достигнуть опадения листьев перед уборкой плодов?
9. С какой целью в пивоварении используют гиббереллин?
10. В чем особенности онтогенеза однолетних, двулетних и многолетних растений?
11. Биологическое значение яровизации и фотопериодизма.
12. Какова роль фигохрома в растениях?

13. Что такое большая кривая роста растений?
14. Каковы основные положения гормональной и молекулярной теории растений?
15. Как можно вызвать образование бессемянных плодов (партенока рпия)?
16. Какими агротехническими приемами можно влиять на рост и развитие растений?
17. Отличие друг от друга тропизмов и настий?
18. Типы покоя семян и факторы, их обуславливающие?
19. Процессы, протекающие при покое семян.
20. Особенности превращения веществ при созревании семян масличных культур?
21. Способы ускорения созревания плодов.
22. Образование этилена в растениях и спектр его биологического действия.
23. Какие препараты применяли американцы, во время войны во Вьетнаме, для опадения листьев в лесах для обнаружения партизан?
24. Перечислите приемы при помощи которых можно: ускорить переход почек в состояние покоя, задержать распускание почек, вывести почки из состояния глубокого покоя.
25. Сравнить фенологические фазы и этапы органогенеза по Ф. Куперман. Растение находится на IX этапе. Какой фазе развития это соответствует?
26. Сок картофеля, выдержанного в течение недели при низких температурах имел показатель преломления 1,3409, а сок такого же картофеля из хранилища 1,3359. Определите осмотические потенциалы сока и объясните причину таких изменений. Для определения используйте рефрактометрические таблицы.
27. С 20-летнего тополя срезаны черенки; один у основания, другой из средней части кроны. Какой из них лучше укорениться и быстрее перейдет к цветению?

#### VII Минеральное питание растений

1. Почему органические удобрения рекомендуется вносить в больших дозах и задолго до посева?
2. В чем заключается структурообразующая роль кальция и магния в о клетке?
3. С какими физиологическими процессами наиболее тесно связана поглотительная деятельность корневой системы?
4. Почему разные органы растения содержат неодинаковое количество золы? Какие органы растений содержат наибольшее количество золы?
5. Какие листья – молодые или старые содержат больше зольных элементов?
6. Макро-и микроэлементы способные к реутилизации?
7. Как влияет избыточное увлажнение почвы на поглотительную деятельность корневой системы?
8. Недостаток какого элемента приводит к ослизнению клеток растений? С чем это связано?
9. Чем объяснить отрицательное действие избытка азотных удобрений на урожай картофеля?
10. Как вырастить растение без почвы, и какие условия при этом необходимо соблюдать. Приведите примеры основных рецептов питательных смесей.
11. Каковы закономерности «первичного» поглощения минеральных элементов корневой системой (в первые 10-30 мин) и поглощения последующего (длящегося часами). Что такое «свободное» пространство и почему его называют «кажущимся»?
12. Как устанавливается необходимость того или иного элемента? В чем суть правила незаменимости? Почему Ю. Либих сформулировал закон «возврата»?
13. В песчаных сосудах смесь Гельригеля В первом варианте полная, во втором такая же, но вместо  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  внесен  $\text{CaSO}_4$ , в третьем  $\text{KCl}$  заменен на  $\text{KNO}_3$ . Каковы будут результаты выращивания растений?



14. Почему поглощение минеральных элементов имеет избирательный характер? Покажите это на примерах.

15. Роль микроорганизмов в питании растений. Возможность усвоения растениями органических соединений. Стерильные культуры растений. Микориза.

16. Что такое физиологически кислые и физиологически щелочные соли? Привести примеры. Как объяснить намного лучшее усвоение овсом фосфорита при внесении сернокислого аммония? Фосфорит – измельченный природный минерал содержащий фосфор.

17. Сколько суперфосфата (содержание фосфора в нем 7%) необходимо внести на опытную делянку  $5 \text{ м}^2$  чтобы количество фосфора в расчете на га составляло 14 кг?

18. Какое количество сернокислого аммония необходимо внести в вегетационный сосуд, содержащий 6,5 кг почвы исходя из нормы 0,9 г азота на 1 кг почвы. Влажность почвы 20 %?

19. Почему черешки листьев часто содержат больше нитратов, чем сами листья? И почему эффективно использующие нитраты нуждаются в молибдене?

20. Какой можно сделать вывод по ряду растений не дающих положительную реакцию на дифениламин в крепкой  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (посинение) несмотря на то, что почва, где они растут, очень богата нитратами. Назовите такие растения. В чем их особенность?

21. В килограмме сухой массы свеклы содержится 45 мг бора. Сколько данного микроэлемента выносится с га, если урожайность свеклы 350 ц/га? Влажность 30%.

#### VIII Приспособление и устойчивость растений

1. Как объяснить, что хвоя сосны, выдерживающая зимой морозы до  $-43^\circ\text{C}$ , летом гибнет при искусственном охлаждении до  $-8^\circ\text{C}$ ?

2. Что более опасно для растений: зимние морозы или весенние заморозки? Объясните.

4. Как объяснить произрастание в пустыне тюльпанов, не отличающихся высокой засухоустойчивостью?

5. Почему у северных растений обитающих на заболоченных почвах имеются многие признаки ксерофитов? Перечислите эти признаки.

6. Как используется клеточная проницаемость для диагностики состояния растений?

7. Как можно использовать биоэлектрические явления для оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды?

8. Какими физиолого-биохимическими особенностями отличаются морозоустойчивые растения?

10. Условия, необходимые для прохождения фаз закаливания древесных зимующих растений.

11. Морфологические и физиологические особенности солеустойчивых растений.

12. Пути поступления газообразных загрязнителей в растения.

13. На какие структуры клеток действуют радионуклиды? К каким изменениям они приводят?

14. Основные пути поступления пестицидов в растения.

15. В чем различие физиолого-биохимических подходов при оценке действия факторов внешней среды на качество урожая бобовых и мятликовых трав?

16. Прямое и косвенное действие высоких температур на растение.

17. Какие вещества в растении в экстремальных условиях способствуют возникновению защитно-приспособительных реакции?

18. В чем различие физиологического действия на растения повышенных и пониженных температур, вызывающих повреждение и даже гибель растений?

19. Что такое процесс закаливания растений? Вес ли растения способны к закаливанию? Какие физиологические изменения, происходящие в процессе закаливания, повышают устойчивость растений к морозу. Почему?

20. Физиологические основы и проблемы орошаемого земледелия. Какие физиологические показатели используют для определения сроков полива? Почему на поливных участках используют повышенные дозы минеральных удобрений?

21. Методы определения засухоустойчивости растений. Мероприятия по борьбе с вредными влияниями засухи на растения.

**Процедура оценивания:**

Расчетные задания и ситуационные задачи имеет письменной вид, направленный на творческое освоение компетенций, прописанных в рабочей программе дисциплины.

При оценке необходимо определить полноту изложения работы, качество и точность расчетной части, четкость и последовательность изложения решений, наличие достаточных пояснений.

При оценивании необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- содержание работы;
- ответы на вопросы;
- порядок проведения расчётов;
- объем и оформление работы;
- полнота и правильность выводов работы.

**Критерии оценки:**

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если самостоятельно решает поставленные задачи, используя весь арсенал имеющихся знаний, умений и навыков; умеет оценивать, анализировать и обобщать, делать выводы по результатам собственной деятельности;

«не зачтено», если обучающийся допустил грубые ошибки и не мог применить полученные знания для решения (выполнения) поставленной задачи (задания), обосновать применяемые положения.

**Комплект заданий для экзамена:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Институт Агротехнологический

Кафедра Общей биологии

Учебная дисциплина Физиология растений

По направлению «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль «Агроэкология»

Экзаменационный билет № 1

1. Химический состав, структура и функции клеточной стенки растений.
2. Механизмы поступления элементов минерального питания растений.
3. Сколько суперфосфата (содержание фосфора в нем 7%) необходимо внести на опытную делянку 5 м<sup>2</sup> чтобы количество фосфора в расчете на га составляло 14 кг?

Составил: К.В. Моисеева / \_\_\_\_\_ / « » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой А.А. Ляцев / \_\_\_\_\_ / « » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Продолжение приложения № 1

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 20\_\_/\_\_ учебный год. Протокол № \_\_ заседания кафедры

от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20\_\_/\_\_ учебный год. Протокол № \_\_ заседания кафедры

от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20\_\_/\_\_ учебный год. Протокол № \_\_ заседания кафедры

от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20\_\_/\_\_ учебный год. Протокол № \_\_ заседания кафедры

от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20\_\_/\_\_ учебный год. Протокол № \_\_ заседания кафедры

от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20\_\_/\_\_ учебный год. Протокол № \_\_ заседания кафедры

от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

