

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Г.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Экология, растениеводство и защита растений»

УТВЕРЖДАЮ:

  
Первый проректор  
Т.Р. Змазгова /  
2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины  
**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность:  
**Геоинформационное обеспечение и цифровые  
технологии в агроэкосистемах**

Формы обучения: очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «**Физиология и биохимия растений**» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата **Агрохимия и агропочвоведение**, утвержденным:  
- для очной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Экология, растениеводство и защита растений» «30» августа 2023 года, протокол № 1

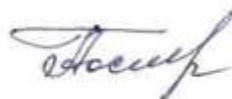
Рабочую программу составил  
Доцент кафедры экологии,  
растениеводства и защиты растений



С.И. Асташина

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Экология, растениеводство  
и защита растений»



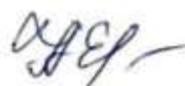
А.А. Постовалов

Заведующий кафедрой  
«Землеустройство, земледелие,  
агрохимия и почвоведение»



А.М. Плотников

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала  
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единиц трудоемкости (216 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	32	32
Практические работы	40	40
Лабораторные работы	-	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка курсовой работы	-	-
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	117	117
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к обязательной части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Ботаника;
- Физика;
- Химия в сельском хозяйстве.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Физиология и биохимия растений», необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Растениеводство;
- Сельскохозяйственная экология;
- Технология хранения и переработки продукции растениеводства.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является формирование у обучающихся знаний о характере течения основных физиологических процессов в растительном организме и управлении этими

процессами с целью повышения продуктивности и устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.

В рамках освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- раскрыть сущность процессов жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе в различных условиях среды;
- проанализировать закономерности роста и развития растений;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии при оценке физиологических и биохимических процессов, происходящих в растении;
- дать физиологическое обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, на формирование урожая и его качества.
- провести полевые и лабораторные анализы растительных образцов для оценки физиологического состояния растений.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать сущность физиологических и биохимических процессов в растительном организме, их зависимость от экологических факторов и технологии возделывания культур (для ОПК-1);
- уметь обосновать влияние экологических и агротехнических факторов на особенности формирования урожая и качества сельскохозяйственной продукции (для ОПК-1);
- уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии при оценке физиологических и биохимических процессов, происходящих в растении (для ОПК -1);
- владеть навыками определения физиологического состояния растений по изменению морфологических и физиологических показателей (для ОПК-1).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
Рубеж 1	1	Введение в физиологию и биохимию растений. Структурная и функциональная организация клетки.	4	4	-
	2	Природа и функции основных химических компонентов клетки.	4	2	-
	3	Фотосинтез как основа энергетики биосферы.	4	8	-
	4	Общее представление о процессе дыхания.	2	4	-
		<i>Рубежный контроль №1</i>	-	2	-
Рубеж 2	5	Водный обмен растений.	4	6	-
	6	Минеральное питание растений.	4	4	-
		<i>Рубежный контроль № 2</i>	-	2	-
Рубеж 3	7	Рост растений. Факторы, регулирующие рост.	4	2	-
	8	Развитие растений.	2	2	-
	9	Приспособление и устойчивость растений.	2	2	-
	10	Обмен и транспорт веществ. Формирование качества урожая.	2	-	-
		<i>Рубежный контроль № 3</i>	-	2	-
<b>Всего:</b>			<b>32</b>	<b>40</b>	<b>-</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### ***Тема 1. Введение в физиологию и биохимию растений. Структурная и функциональная организация растительной клетки.***

Предмет физиологии и биохимии растений. Основные направления, методы и задачи исследований. Строение и функции основных компонентов растительной клетки. Химический состав, строение, функции клеточной стенки и мембран. Компартментация, ее значение. Пассивный и активный транспорт веществ в клетке. Апопласт и симпласт. Энергетические системы клетки. Клетка как целостная живая система. Принципы регулирования физиологических процессов.

## ***Тема 2. Природа и функции основных химических компонентов клетки.***

Нуклеиновые кислоты и нуклеотиды, их функции. Аминокислоты, белки, их структура, классификация, функции. Биосинтез белка. Ферменты, их строение, классификация, механизм действия. Регуляция ферментативной деятельности. Углеводы, химическое строение и функции отдельных групп. Липиды, их состав, классификация и роль в клетке.

## ***Тема 3. Фотосинтез как основа энергетики биосферы.***

Фотосинтез как основа биоэнергетики, его значение. Хемосинтез и бактериальный фотосинтез. Хлоропласты, их строение и функции. Пигменты хлоропластов, их общая характеристика и физиологическая роль. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Показатели фотосинтеза. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Влияние внешних условий и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.

## ***Тема 4. Общее представление о процессе дыхания.***

Понятие и уравнение дыхания, его значение для растений. История изучения дыхания. Взаимосвязь дыхания и брожения. Митохондрии, их строение, химический состав и функции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Ферменты дыхания. Анаэробная и аэробная фазы дыхания. Энергетика дыхания. Другие пути дыхательного обмена. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов. Изменение дыхания в онтогенезе.

## ***Тема 5. Водный обмен растений.***

Структура и свойства воды, её значение для растений. Формы воды в растении, их физиологическая роль. Корневая система как орган поглощения воды. Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его механизмы. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды в растение. Транспирация, её виды и значение для растений. Три этапа устьичной транспирации, их регулирование. Показатели транспирации. Зависимость транспирации от внешних и внутренних факторов. Водный баланс растений. Водный дефицит. Влияние на растения недостатка и избытка воды. Водный обмен у разных экологических групп растений.

## ***Тема 6. Минеральное питание растений.***

Химический состав растений. Макро- и микроэлементы, их физиологическая роль. Диагностика дефицита питательных элементов. Функции корневой системы. Поглощение минеральных веществ. Механизмы поглощения. Взаимодействие ионов при поступлении их в растение. Реутилизация веществ в растении. Некорневое питание растений. Особенности питания с/х растений в беспочвенной культуре. Значение азота в жизни растений. Превращение азота в почве и в растении. Причины накопления избыточного количества нитратов и аммиака в растении. Пути их снижения в сельскохозяй-

ственной продукции. Биологическая фиксация азота. Значение почвенных микроорганизмов в питании растений. Микориза и ризосфера. Физиологические основы применения удобрений.

**Тема 7. Рост растений. Факторы, регулирующие рост.**

Понятие об онтогенезе, росте и развитии. Локализация роста у высших растений. Характеристика фитогормонов, их функции. Использование фитогормонов и синтетических регуляторов роста в с/х практике. Ростовые явления: корреляция, полярность, регенерация. Физиология покоя. Управление покоем.

**Тема 8. Развитие растений.**

Жизненный цикл высших растений. Термопериодизм. Яровизация. Фотопериодизм. Движения растений. Тропизмы и настии. Физиология старения растений. Теория циклического старения и омоложения растений. Влияние внешних условий и внутренних факторов на рост и развитие растений.

**Тема 9. Приспособление и устойчивость растений.**

Основные понятия и механизмы устойчивости. Холодостойкость растений, ее повышение. Морозоустойчивость. Закаливание растений. Зимостойкость растений. Причины гибели озимых культур и меры их предупреждения. Влияние засоленности на растения. Типы галофитов. Повышение солеустойчивости. Жаро- и засухоустойчивость растений. Влияние на растения избытка влаги. Газо- и ксеноустойчивость растений. Действие радиации на растения. Полегание растений и его причины. Способы предупреждения полегания. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Устойчивость растений к пестицидам.

**Тема 10. Обмен и транспорт веществ. Формирование качества урожая.**

Общие закономерности обмена веществ. Транспорт органических веществ по ксилеме и флоэме. Вещества вторичного происхождения, конституционные и запасные вещества. Физиолого-биохимические процессы при созревании и хранении с/х культур. Влияние внешних факторов на химический состав растений. Пути улучшения питательной ценности с/х продукции.

**4.3. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			очная форма обучения
1	Введение в физиологию и биохимию растений. Структурная и функциональная организация клетки.	Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза.	2
		Накопление красителей в вакуолях.	2

2	Природа и функции основных химических компонентов клетки.	Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы.	2
3	Фотосинтез как основа энергетики биосферы.	Количественное определение пигментов листа.	2
		Получение вытяжки каротина и его количественное определение.	2
		Химические свойства пигментов листа.	2
		Оптические свойства пигментов листа.	2
4	Общее представление о процессе дыхания.	Определение активности дегидрогеназ в растениях.	2
		Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян.	2
	Рубежный контроль 1		2
5	Водный обмен растений.	Определение концентрации клеточного сока и осмотического давления рефрактометрическим методом.	2
		Защитная роль эпидермиса и пробковой ткани.	2
		Зависимость набухания семян от характера запасных веществ.	2
6	Минеральное питание растений.	Влияние концентрации раствора на прорастание семян.	2
		Микрохимический качественный анализ золы растений.	2
	Рубежный контроль 2		2
7	Рост растений. Факторы, регулирующие рост.	Наблюдение периодичности роста древесных побегов.	2
8	Развитие растений.	Наблюдение ярусной изменчивости морфологических признаков.	2
9	Приспособление и устойчивость растений.	Влияние высокой температуры на проницаемость цитоплазмы. Определение жаростойкости (по Ф.Ф. Мацкову).	2
	Рубежный контроль 3		2
<b>Всего:</b>			<b>40</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической или лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических занятий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических занятий.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>77</b>
Введение в физиологию и биохимию растений. Структурная и функциональная организация клетки.	7
Природа и функции основных химических компонентов клетки.	8
Фотосинтез как основа энергетики биосферы.	8

Общее представление о процессе дыхания.	7
Водный обмен растений.	8
Минеральное питание растений.	8
Рост растений. Факторы, регулирующие рост.	8
Развитие растений.	7
Приспособление и устойчивость растений.	8
Обмен и транспорт веществ. Формирование качества урожая.	8
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>34</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>6</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>
<b>Всего:</b>	<b>144</b>

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях кафедры «Экология, растениеводство и защита растений».

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения).
2. Перечень вопросов для рубежного контроля № 1.
3. Перечень вопросов для рубежного контроля № 2.
4. Перечень вопросов для рубежного контроля № 3.
5. Перечень вопросов к экзамену.

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
		Распределение баллов за 1 семестр						
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</b> )	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита практических работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Рубежный контроль 3	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 17	До 14	До 13	До 10	До 30
		Примечания	16 лекций по 1 баллу	17 практических занятий по 1 баллу	на 10-ом практическом занятии	на 16-ом практическом занятии	на 20-ом практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета		60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов		<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла и должен выполнить все практические работы. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежного контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <p>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине, дополнительные баллы начисляются преподава-</p>					

№	Наименование	Содержание	
			<p>телем;  - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</p>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>		<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

*Рубежный контроль 1* предполагает посещение лекций, выполнение практических работ и ответы на три вопроса по темам 1-4. На подготовку к ответу отводится 15 минут.

*Рубежный контроль 2* предполагает посещение лекций, выполнение практических работ и ответы на три вопроса по темам 5-6. На подготовку к ответу отводится 15 минут.

*Рубежный контроль 3* предполагает посещение лекций, выполнение практических работ и ответы на два вопроса по темам 7-10. На подготовку к ответу отводится 15 минут.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей 1-3 каждого обучающегося и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Максимальная оценка за каждый ответ на вопросы составляет 4-5 баллов.

Экзамен проводится в устной форме и состоит из ответа на 3 теоретических вопроса. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 10 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена**

#### *Перечень вопросов к рубежному контролю №1:*

1. Предмет физиологии и биохимии растений. Основные направления и задачи. Методы исследований в физиологии растений.
2. Строение и функции основных компонентов растительной клетки.
3. Строение и функции клеточной стенки.
4. Мембраны клетки, их строение и функции. Виды мембран. Компартиментация растительной клетки.
5. Пассивный и активный транспорт веществ в растительной клетке. Апопласт и симпласт.
6. Нуклеиновые кислоты, их строение, функции, локализация в клетке. Синтез молекул ДНК и РНК.
7. Аминокислоты, их строение и функции. Образование пептидной связи.
8. Понятие о белках. Классификация и функции белков. Структура белковой молекулы. Денатурация белка, её причины и значение. Биосинтез белка.
9. Ферменты, их строение, классификация, механизм действия. Изоферменты и аллостерические ферменты. Регуляция деятельности ферментов.
10. Липиды, их состав, классификация и роль в растительной клетке.

11. Углеводы, химическое строение и функции отдельных групп.
12. Энергетические системы клетки. Клетка как целостная живая система.
13. Понятие и уравнение фотосинтеза, его значение для биосферы.
14. Хлоропласты, их строение и функции. Пигменты хлоропластов.
15. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический и фотохимический этапы.
16. Темновая фаза фотосинтеза, общая характеристика и особенности пути С-3, С-4, МОКТ.
17. Фотосинтез и продуктивность растений. Методы определения площади листьев. Показатели фотосинтеза (ФАР, КПДФАР, ЛИ, ИФ, ФК).
18. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
19. Хемосинтез. Бактериальный фотосинтез (фоторедукция).
20. Понятие и уравнение дыхания. Значение дыхания в жизни растений. Генетическая связь между дыханием и брожением.
21. Митохондрии, их строение, химический состав и функции.
22. Ферменты дыхания. Типы окислительно-восстановительных реакций.
23. Гликоз (анаэробная фаза), его особенности и энергетика.
24. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса). Другие пути дыхательного обмена, их значение для растений. Энергетика дыхания.
25. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания.

*Перечень вопросов к рубежному контролю №2:*

1. Структура и формы воды: тяжёлая, легкая, свободная, упорядоченная.
2. Значение воды для растений. Формы воды в растительных клетках.
3. Набухание, его роль в поглощении воды растением.
4. Корневая система как орган поглощения воды.
5. Корневое давление, гуттация и плач растений.
6. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды.
7. Транспирация, её виды и значение для растений.
8. Строение устьичного аппарата, принцип его работы. Три фазы транспирации, их регулирование.
9. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность транспирации.
10. Показатели транспирации.
11. Передвижение воды по растению. Двигатели водного тока.
12. Водный баланс растений. Понятие о водном дефиците.
13. Влияние на растение недостатка воды (временное и глубокое завядание).
14. Влияние на растение избытка воды. Приспособление растений к произрастанию на переувлажненных почвах.
15. Химический состав растений. Физиологическая роль основных макро- и микроэлементов.
16. Диагностика дефицита питательных элементов. Некорневое питание растений. Гидропоника и аэропоника.
17. Функции корневой системы. Поглощение минеральных и органических соединений корнями растений. Механизмы поглощения.

18. Влияние внешних условий и внутренних факторов на поступление минеральных элементов в растение.
19. Реутилизация минеральных элементов в растении.
20. Взаимодействие ионов при поступлении их в растение. Физиологически кислые, щелочные и нейтральные соли.
21. Значение азота в жизни растений. Причины накопления избыточного количества нитратов и аммиака в растении, пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
22. Превращение азота в почве (аммонификация, нитрификация) и в растении (прямое аминирование и переаминирование).
23. Биологическая фиксация азота (симбиотическая и несимбиотическая).
24. Значение почвенных микроорганизмов в питании растений. Микориза, ризосфера, эпифитная микрофлора. Аллелопатия.
25. Физиологические основы применения удобрений.

*Перечень вопросов к рубежному контролю №3:*

1. Понятие о росте, развитии, онтогенезе.
2. Строение точки роста. Локализация роста у высших растений.
3. Классификация и характеристика фитогормонов, их синтез в растениях и физиологические функции.
4. Синтетические регуляторы роста, их характеристика и значение в с/х.
5. Периодичность роста. Закон большого периода роста.
6. Покой растений, почек и семян. Управление покоем.
7. Ростовые явления: корреляция, полярность, регенерация.
8. Движения растений. Тропизмы и настии.
9. Деление онтогенеза на возрастные периоды и фенологические фазы.
10. Термопериодизм. Фотопериодизм. Яровизация.
11. Влияние внешних условий и внутренних факторов на рост и развитие.
12. Физиология старения растений. Теория циклического старения и омоложения растений.
13. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов растений при формировании семян.
14. Основные понятия устойчивости. Механизмы устойчивости растений.
15. Холодоустойчивость, способы ее повышения.
16. Морозоустойчивость, ее повышение. Закаливание растений.
17. Понятие зимостойкости растений. Причины гибели озимых культур и меры их предупреждения.
18. Жароустойчивость и засухоустойчивость, способы их повышения у культурных растений. Классификация ксерофитов.
19. Солеустойчивость культурных растений, ее повышение. Типы галофитов.
20. Газоустойчивость и ксеноустойчивость растений.
21. Полегание растений и его причины. Способы предупреждения полегания.
22. Действие радиации на растения.
23. Общие закономерности обмена веществ.

24. Физиолого-биохимические процессы, происходящие при созревании зерновых, зернобобовых, масличных культур, корнеплодов и картофеля.
25. Влияние природно-климатических факторов на химический состав растений. Оптимизация минерального питания.

*Примерный перечень вопросов к экзамену*

1. Предмет физиологии и биохимии растений. Основные направления, задачи и методы исследований.
2. Основные компоненты растительной клетки, их строение, функции.
3. Химический состав, строение, функции клеточной стенки и мембран. Виды мембран. Компартиментация клетки, ее значение.
4. Пассивный и активный транспорт веществ в клетке. Апопласт и симпласт.
5. Нуклеиновые кислоты, их строение, функции, локализация в клетке. Синтез молекул ДНК и РНК.
6. Аминокислоты, их строение и функции. Образование пептидной связи.
7. Понятие о белках. Классификация и функции белков. Структура белковой молекулы. Денатурация белка, её причины и значение. Биосинтез белка.
8. Ферменты, их строение, классификация, механизм действия. Изоферменты и аллостерические ферменты. Регуляция деятельности ферментов.
9. Липиды, их состав, классификация и роль в растительной клетке.
10. Углеводы, химическое строение и функции отдельных групп.
11. Энергетические системы клетки. Клетка как целостная живая система.
12. Понятие и уравнение фотосинтеза, его значение для биосферы.
13. Хлоропласты, их строение и функции. Пигменты хлоропластов.
14. Хлорофилл, его строение, физико-химические свойства.
15. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический и фотохимический этапы.
16. Темновая фаза фотосинтеза, общая характеристика и особенности пути С-3, С-4, МОКТ.
17. Фотосинтез и продуктивность растений. Методы определения площади листьев. Показатели фотосинтеза (ФАР, КПД<sub>ФАР</sub>, ЛИ, ИФ, ФК).
18. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
19. Хемосинтез. Бактериальный фотосинтез (фоторедукция).
20. Понятие и уравнение дыхания. Значение дыхания в жизни растений.
21. Генетическая связь между дыханием и брожением. Субстраты дыхания. Понятие о дыхательном коэффициенте.
22. Митохондрии, их строение, химический состав и функции.
23. Ферменты дыхания. Типы окислительно-восстановительных реакций.
24. Гликоз (анаэробная фаза), его особенности и энергетика.
25. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса). Энергетика дыхания.
26. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс дыхания. Другие пути дыхательного обмена, их значение для растений.
27. Структура воды, её значение для растений. Формы воды в природе.
28. Формы воды в растительных тканях, их физиологическая роль. Набухание, его значение в поглощении воды растением.

29. Корневая система - орган поглощения воды. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды в корневую систему растений.
30. Корневое давление, гуттация, «плач» растений. Двигатели водного тока.
31. Водный баланс растений. Понятие о водном дефиците.
32. Влияние на растения недостатка и избытка воды. Типы завядания.
33. Транспирация, её виды и значение. Строение устьичного аппарата, принцип его работы. Три фазы транспирации, их регулирование.
34. Показатели транспирации. Зависимость транспирации от внешних и внутренних факторов.
35. Особенности водного обмена у разных экологических групп растений.
36. Химический состав растений. Физиологическая роль основных макро- и микроэлементов.
37. Диагностика дефицита питательных элементов. Некорневое питание растений. Гидропоника и аэропоника.
38. Функции корневой системы. Поглощение минеральных и органических соединений корнями растений. Механизмы поглощения.
39. Влияние внешних условий и внутренних факторов на поступление минеральных элементов в растение. Реутилизация минеральных элементов.
40. Взаимодействие ионов при поступлении их в растение. Физиологически кислые, щелочные и нейтральные соли.
41. Значение азота в жизни растений. Причины накопления избыточного количества нитратов и аммиака в растениях, пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
42. Превращение азота в почве (аммонификация, нитрификация) и в растении (прямое аминирование и переаминирование).
43. Биологическая фиксация азота (симбиотическая и несимбиотическая).
44. Значение почвенных микроорганизмов в питании растений. Микориза, ризосфера, эпифитная микрофлора. Аллелопатия.
45. Физиологические основы применения удобрений.
46. Понятие об онтогенезе, росте и развитии. Локализация роста у высших растений. Строение точки роста.
47. Классификация и характеристика фитогормонов, их физиологические функции.
48. Использование фитогормонов и синтетических регуляторов роста в практике растениеводства.
49. Периодичность роста. Закон большого роста. Ростовые явления: корреляция, полярность, регенерация.
50. Движения растений (тропизмы и настии).
51. Термопериодизм. Яровизация. Фотопериодизм.
52. Жизненный цикл высших растений, деление на возрастные периоды, фенологические фазы.
53. Физиология старения растений. Теория циклического старения и омоложения растений Н.П. Кренке.
54. Физиология покоя растений, почек, семян. Управление покоем.
55. Влияние внешних и внутренних факторов на рост и развитие растений.

56. Основные понятия и механизмы устойчивости.
57. Холодостойкость и морозоустойчивость растений. Закаливание растений.
58. Зимостойкость растений. Причины гибели озимых культур и способы их предупреждения.
59. Жаро- и засухоустойчивость растений. Классификация ксерофитов.
60. Полегание растений, его причины. Способы предупреждения полегания.
61. Солеустойчивость растений, ее повышение. Типы галофитов.
62. Газо – и ксеноустойчивость растений. Действие радиации на растения.
63. Общие закономерности обмена веществ.
64. Физиолого-биохимические процессы, происходящие при созревании зерновых, зернобобовых, масличных культур, корнеплодов и картофеля.
65. Влияние природно-климатических факторов на химический состав растений. Оптимизация минерального питания.

### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Голованова, Т.И. Физиология растений: учебное пособие / Т.И. Голованова. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-7638-4681-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2091392> (дата обращения: 24.08.2023).

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Дмитриев, А.Д. Биохимия: учебное пособие / А.Д. Дмитриев, Е.Д. Амбросьева. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093186> (дата обращения: 24.08.2023).

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Асташина С.И. Физиология и биохимия растений: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов (очная форма обучения). - Курган: КГСХА, 2019.-52с. (электронная версия).

**9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/> - Электронная библиотека КГУ;
2. <https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»;
2. ЭБС «Консультант студента»;
3. ЭБС «Znanium.com».

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

**12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Физиология и биохимия растений»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность: **Геоинформационное обеспечение и цифровые технологии в агроэкосистемах**

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 3 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Предмет физиологии и биохимии растений. Основные направления, методы и задачи исследований. Строение и функции основных компонентов растительной клетки. Принципы регулирования физиологических процессов. Нуклеиновые кислоты, аминокислоты, белки, ферменты, углеводы, липиды, их строение, классификация и функции. Фотосинтез как основа биоэнергетики, его значение. Общая характеристика световой и темновой фаз фотосинтеза. Показатели фотосинтеза. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Понятие о дыхании, его значение для растений. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе. Энергетика дыхания. Структура и свойства воды, её значение для растений. Формы воды в растении. Транспирация, её виды и значение для растений. Показатели транспирации. Водный баланс растений. Влияние на растения недостатка и избытка воды. Физиологические основы орошения с/х культур. Развитие учения о минеральном питании растений. Химический состав растений. Диагностика дефицита питательных элементов. Корневая система как орган поглощения, синтеза, обмена и выделения веществ. Значение азота в жизни растений. Превращение азота в почве и в растении. Биологическая фиксация азота. Физиологические основы применения удобрений. Понятие об онтогенезе, росте и развитии. Характеристика фитогормонов, их функции. Использование фитогормонов и синтетических регуляторов роста в с/х практике. Влияние внешних и внутренних факторов на рост и развитие растений. Основы молекулярной и клеточной биотехнологии. Основные понятия и механизмы устойчивости. Холодостойкость, зимостойкость, морозо-, соле-, жаро-, засухоустойчивость и другие виды устойчивости растений. Общие закономерности обмена веществ. Вещества вторичного происхождения, конституционные и запасные вещества. Физиолого-биохимические процессы, происходящие при созревании и хранении зерновых, зернобобовых, масличных культур и картофеля.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Физиология и биохимия растений»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.