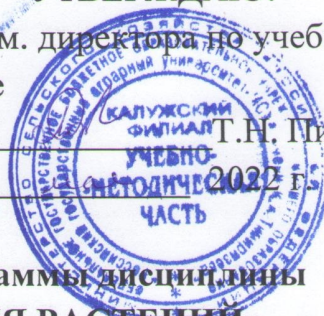


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 28.09.2023 19:21:03  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. зам. директора по учебной  
работе

Т.Н. Мамкина  
“28”



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.05 Садоводство  
Направленность: «Плодоводство и овощеводство»  
Форма обучения: очная  
Курс: 2  
Семестр: 4

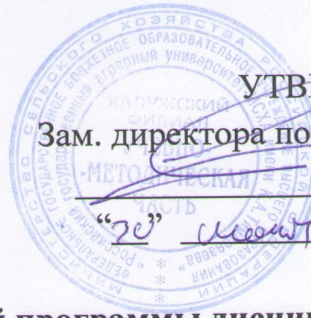
В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 2019, 2020, 2021 года начала подготовки.

Разработчик: \_\_\_\_\_ *С.Д. Малахова* \_\_\_\_\_ доц. Малахова С.Д.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Агрономии  
протокол № 8 от «20» 05 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *В.К. Храмой* \_\_\_\_\_ проф. Храмой В.К.



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

Е.С. Хропов

«30» июня 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»**

для подготовки бакалавров

Направление: **35.03.05 Садоводство**

Направленность (профиль): **«Плодоводство и овощеводство»**

Форма обучения **очная**

Год начала подготовки: **2019**

Курс **2**

Семестр **4**


В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019, 2020, 2021 года начала подготовки

Разработчик: Малахова С.Д., к.б.х.н., доцент «3» июня 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры **агрономии**, протокол № 8 от «4» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой  Храмой В.К.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой **агрономии**  Храмой В.К.

«30» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
С.Д. Малахова  
«30» 06 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.О.14 Физиология и биохимия растений»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.05 Садоводство  
Направленность: «Плодоводство и овощеводство»  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2019 г., 2020 г.

Курс 2  
Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 2019 г. и 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Малахова С.Д. к. б. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_ «16» 06 2020  
г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Агрономия  
протокол № 8 от «17» 06 2020 г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Храмой В.К.



**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой Агрономии \_\_\_\_\_ Храмой В.К.  
«30» 06 2020 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет Агрономический  
Кафедра Агрономии

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
 О.И. Сюн'ева  
" 30 "  2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.14 ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 «Садоводство» •

Направленность: «Плодоводство и овощеводство»


Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019


Калуга, 2019

Разработчик:  Малахова Светлана Дмитриевна, к.б.н., доцент  
кафедры Агрономии Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева  
«26» 06 2019г.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры Агрономия  
протокол № 12 от «27» 06 2019г.

Зав. кафедрой Храмой В.К., д.с-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«27» 06 2019г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки  
 Малахова С.Д. к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» 06 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой



Храмой В.К., д.с-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» 06 2019г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b><u>АННОТАЦИЯ</u></b> .....	2
<b><u>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	2
<b><u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</u></b> .....	2
<b><u>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u></b> .....	3
<b><u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
<b><u>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b> .....	15
<b><u>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	17
<b><u>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	20
<b><u>8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</u></b> .....	20
<b><u>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</u></b> .....	20
<b><u>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	21
<b><u>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b> .....	21

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.О.14 «Физиология и биохимия растений»  
для подготовки бакалавра по направлению 35.03.05 «Садоводство»  
направленности «Плодоводство и овощеводство»

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами сущности процессов жизнедеятельности растений, их значение в формировании урожая и возможности регулирования, определять физиологическое состояние растений, прогнозировать последствия опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность культур и качество продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в дисциплины обязательной части учебного плана по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство» направленности «Плодоводство и овощеводство»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК):*

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

- ОПК-1.1 - Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.
- ОПК-1.2 - Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства
- ОПК-1.3 - Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:** В соответствии с целями и задачами в структуре дисциплины выделяются три тесно связанных друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами): 1. Физиология и биохимия растительной клетки, фотосинтез, дыхание. 2. Водный обмен, минеральное питание, обмен и транспорт органических веществ. 3. Рост и развитие, адаптация и устойчивость, физиолого-биохимические основы формирования качества урожая.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 часов/ 5 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является освоение студентами сущности процессов жизнедеятельности растений, их значение в формировании урожая и возможности регулирования, определять физиологическое состояние растений, прогнозировать последствия опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность культур и качество продукции.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» включена в дисциплины обязательной части учебного плана направления подготовки 35.03.05 «Садоводство» направленности «Плодоводство и овощеводство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология и биохимия растений», являются - школьный курс биологии, ботаника, микробиология, математика.

Курс «Физиология и биохимия растений» является основополагающим для изучения таких дисциплин как, «Садоводство», «Овощеводство», «Плодоводство», «Фитопатология и

энтмология», «Интегрированная защита садовых растений», «Виноградарство с основами виноделия», «Декоративное садоводство», «Основы биотехнологии садовых культур», «Лекарственные и эфиромасличные растения», «Тепличное овощеводство».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физиология и биохимия растений», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Физиология и биохимия растений», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.



Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.1 - Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Применять основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Навыками применения основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.
2.			ОПК-1.2 - Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства.	Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства.	Применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства.	Навыками применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства.
3.			ОПК-1.3 - Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.	Информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.	Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.	Навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач профессиональной деятельности.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам № 3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Аудиторная работа</b>	90	90
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	36	36
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы</i>	18	18
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	72	72
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>18</b>	18
Вид промежуточного контроля:		экзамен

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	
Раздел 1 «Физиология и биохимия растительной клетки, фотосинтез, дыхание»	62	10	10	12	30
Раздел 2 «Водный обмен, минеральное питание, обмен и транспорт органических веществ»	56	8	12	6	30
Раздел 3 «Рост и развитие, адаптация и устойчивость, физиолого-биохимические основы формирования качества урожая»	62	18	14	-	30
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>90*</b>

\* в т.ч. – 18 часов – контроль.

## **Раздел 1 «Физиология и биохимия растительной клетки, фотосинтез, дыхание»**

### **Тема 1. «Клетка - структурная и функциональная единица растения»**

Биохимический состав растительной клетки и физиологическая роль ее основных компонентов. Мембранное строение клетки - основа для осуществления физиологических процессов. Функционирование растительной клетки. Значение и структурная организация фотосинтеза. Учебный элемент 1 Биохимический состав растительной клетки и физиологическая роль ее основных компонентов. Биохимический состав протоплазмы: белки, их состав, структура и функции; нуклеиновые кислоты, их строение и роль в жизни растений; липиды, их состав и функции; углеводы растений, их классификация и значение отдельных групп; витамины и их роль в жизни растений.

Химический состав, строение и функции клеточной стенки. Особенности строения растительной клетки. Состав и строение мембран. Функции мембран и обеспечиваемые ими свойства клетки.

### **Тема 2. «Фотосинтез как основа продукционного процесса»**

Химизм и энергетика фотосинтеза. Влияние условий на интенсивность фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Химизм и энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхание и продукционный процесс. Лист как орган фотосинтеза. Строение и химический состав хлоропластов. Пигменты зеленого листа, их химическая природа, оптические свойства и роль в процессе фотосинтеза. Организация и функционирование пигментных систем. Световая фаза фотосинтеза: структурная организация и биофизика процесса. Темновая фаза фотосинтеза: локализация в клетке и химизм. Анатомо-морфологические и физиологические особенности  $C_3$  и  $C_4$  –растений. Влияние условий на интенсивность фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза. Светолюбивые и теневыносливые растения; их анатомические различия. Использование знаний отношения к свету растений в агрономической практике. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Использование принципов взаимодействия факторов для регулирования фотосинтетической деятельности растений. Методы изучения фотосинтеза. Фотосинтез – основа продукционного процесса. Основные показатели, характеризующие фотосинтетическую активность растений и посева в целом. Пути повышения продуктивности фотосинтеза посевов сельскохозяйственных культур. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.

### **Тема 3. «Дыхание растений»**

Химизм и энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхание и продукционный процесс. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции: а) дегидрогеназы анаэробные и аэробные; в) оксидазы (цитохромоксидаза, полифенолоксидаза, пероксидаза, аскорбатоксидаза). Химизм дыхания: а) анаэробная фаза; в) аэробная фаза. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции. Роль дыхания в жизни растений: а) использование энергии дыхания в растительном организме; в) взаимосвязь между дыханием и синтезом органических веществ. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как слагаемые продукционного процесса.

## **Раздел 2 – «Водный обмен, минеральное питание, обмен и транспорт органических веществ»**

**Тема 4.** Водный обмен растений. Поглощение воды растением. Транспирация и ее регулирование. Эффективность использования воды сельскохозяйственными культурами. Значение воды в жизни растения. Термодинамические основы транспорта воды. Двигатели водного потока в растении. Поглощение воды корневой системой. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное ре-

гулирование транспирации. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс посева и насаждений. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.

**Тема 5.** Физиологические основы корневого питания. Необходимые растению элементы минерального питания. Поглощение, транспорт и усвоение минеральных веществ. Физиологические основы применения удобрений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологическая роль и структурная организация ближнего и дальнего транспорта элементов минерального питания в растении. Превращение азотистых веществ в растении. Значение работ Д.Н.Прянишникова в изучении азотного обмена растения. Особенности азотного питания бобовых растений. Биосинтетическая деятельность корня, ее взаимосвязь с функциями надземных органов. Потребность растений в элементах питания в течении вегетации. Возможности использования листовой диагностики. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.

### **Раздел 3 «Рост и развитие, адаптация и устойчивость, физиолого-биохимические основы формирования качества урожая»**

#### **Тема 6.** Рост растений

Рост растений и его регуляция. Основные закономерности роста, их использование в растениеводстве. Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве. Периодичность и ритмичность роста. Корреляции и полярность. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений.

**Тема 7.** Развитие растений и физиолого-биохимические основы формирования качества урожая

Общие закономерности обмена веществ в растении. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Фотопериодизм и его приспособительное значение. Яровизация у озимых, двуручек и двулетних, ее приспособительное значение. Превращение веществ при формировании хозяйственно полезных частей растений. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала. Формирование сочных плодов, корнеплодов и клубней. Физиолого-биохимические основы формирования качества урожая. Физиологические основы хранения урожая.

#### **Тема 8.** Адаптация и устойчивость растений

Физиологические основы устойчивости к неблагоприятным факторам. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И.Туманова в изучении морозоустойчивости растений. Зимостойкость, как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Методы определения жизнеспособности многолетних культур.

### 4.3 Лекции/ практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Физиология и биохимия растительной клетки, фотосинтез, дыхание.»</b>				<b>32</b>
	Тема 1. Клетка - структурная и функциональная единица растения.	Лекция № 1. Клетка - структурная и функциональная единица растения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	Устный опрос.	2
		Лабораторная работа № 1. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. Наблюдение колпачкового плазмолиза.	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	Защита работы.	2
		Лабораторная работа №2. Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению ее проницаемости.	ОПК-1.1, ОПК-1.2,	Защита работы.	2
		Лабораторная работа № 3 Определение потенциально-осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза.	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	Защита работы.	2
		Практическое занятие № 1. Физиологические особенности растительной клетки.	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	Защита работы.	2
	Тема 2. Фотосинтез как основа продукционного процесса.	Лекция № 2. Значение и структурная организация фотосинтеза.	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	Устный опрос.	2
		Лабораторная работа №4. Изучение химических свойств пигментов листа.	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	Защита работы.	2
		Практическое занятие № 2. Определение площади листьев	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Практическое занятие № 3. Основные морфофизиологические показатели фотосинтетической деятельности растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 3. Химизм и энергетика фотосинтеза.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
	Тема 3. Дыхание растений.	Лекция № 4. Химизм и энергетика дыхания.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 4. Сравнение величины дыхательных коэффициентов у семян различных растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лабораторная работа №5. Обнаружение дегидрогеназ в растении по восстановлению динитробензола.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лекция № 5. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 5. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян подсолнечника	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лабораторная работа №6. Обнаружение пероксидазы в соке клубня картофеля.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
<b>2.</b>		<b>Раздел 2. «Водный обмен, минеральное питание, обмен и транспорт органических веществ»</b>			
	Тема 4. Водный обмен.	Лекция № 6. Поглощение воды растением	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Лабораторная работа №7. Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торсионных весов (по Иванову)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лабораторная работа №8. Определение состояния устьиц методом инфильтрации (по Молишу)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лабораторная работа № 9. Определение водоудерживающей способности растений методом «завядания» (по Арланду).	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лекция № 7. Транспирация и		Устный оп-	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ее регулирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	рос.	
		Практическое занятие № 6. Определение водного потенциала растительной ткани методом полосок по Лилиенштерн	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Практическое занятие № 7. Определение водного потенциала листьев методом Шардакова	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
	Тема 5. Физиологические основы корневого питания.	Лекция № 8. Поглощение, транспорт и усвоение элементов минерального питания	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 8. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом Сабинина и Колосова.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Практическое занятие № 9. Признаки недостатка элементов питания.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лекция № 9. Физиологические основы применения удобрений.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 10. Нитраты и нитриты. Методика определения в сельскохозяйственной продукции.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Практическое занятие № 11. Изучение влияния элементов питания на рост растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. «Рост и развитие, адаптация и устойчивость, физиолого-биохимические основы формирования качества урожая»</b>				<b>32</b>
	Тема 6. Рост растения.	Лекция № 10. Рост растения и его регуляция.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 12. Периодичность роста растений.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лекция № 11. Фитогормоны и их роль в жизни растений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 13. Определение силы роста семян методом морфофизиологической оценки проростков.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лекция № 12. Основные закономерности роста и его зависимость от условий.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
	Тема 7. Развитие растений, физиолого-биохимические основы формирования качества урожая.	Лекция № 13. Развитие растений.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 14. Изучение влияния ИУК на укоренение черенков.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лекция № 14. Периодизация онтогенеза	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 15. Прерывание покоя у клубней картофеля при помощи тиомочевины.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
		Лекция № 15. Физиология формирования семян и плодов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
		Тема 8. Адаптация и устойчивость растений.	Лекция № 16. Физиологические основы устойчивости растений.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.
	Практическое занятие № 16. Определение солеустойчивости по ростовым процессам.		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
	Практическое занятие № 17. Защитное действие сахаров на протоплазму при низких температурах		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2
	Лекция № 17. Зимостойкость и способы диагностики устойчивости растений.		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
	Лекция № 18. Диагностика устойчивости растений.		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Устный опрос.	2
	Практическое занятие № 18. Определение засухоустойчивости растений проращиванием семян на растворах са-		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Защита работы.	2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		харозы.			

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Физиология и биохимия растительной клетки, фотосинтез, дыхание»</b>		
1.	Тема 1. Клетка - структурная и функциональная единица растения.ми	Отличия растительной клетки от животной. Что такое тотипотентность? В каких клеточных структурах протекают процессы трансляции? Какая часть сложного фермента отвечает за ход химической реакции. Почему большинство белков обладает высокой стабильностью. Белковые препараты, используемые для сбалансирования растительных кормов по содержанию белков и незаменимых аминокислот. Какая группа липидов обладает наибольшей гидрофобностью. Показатели используемые для оценки качества жиров. Содержание различных групп липидов в растениях. Какая группа углеводов выполняет транспортную функцию. Содержание углеводов в растениях. Факторы влияющие на накопление углеводов в растительной продукции. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Тема 2. Фотосинтез как основа продукционного процесса.	Фотосинтез. Главные этапы развития представлений о фотосинтезе. Субклеточные структуры растительной клетки. Апопласт и симпласт. Плазмодесмы их строение и роль. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты хлоропластов и их химическая природа, оптические свойства. Цикл Кальвина. Чем отличается химизм С4-растений от С3-растений? Какой группе растений присуще фотодыхание. Что следует учитывать при светокультуре растений. Какое среднее значение КПД ФАР при фотосинтезе посева. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).
	Тема 3. Дыхание растений.	Биологическое окисление - дыхание и брожение. Гликолиз. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, ( ди – и трикарбоновых кислот ). Какие группы витаминов являются коферментами дигидрогеназ. Что такое дыхание роста и дыхание поддержания.( ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).
<b>Раздел 2. «Водный обмен, минеральное питание, обмен и транспорт органических веществ»</b>		
2.	Тема 4. Водный обмен.	Водный обмен растений. Водный потенциал и его составляющие. Поглощение воды растением. Корневое давление и размеры в зависимости от внутренних и внешних условий. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Какой водный дефицит не опасен для растений. Антитранспиранты. ( ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.)
	Тема 5. Физиологические основы корневого питания.	Необходимые растению макро и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов. Принципы диагностики дефицита пит . элементов. Минеральные вещества в фитоценозах и их круговорот в экосистеме. Физиологические основы применения удобрений. ( ОПК-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).
<b>Раздел 3. «Рост и развитие, адаптация и устойчивость, физиолого-биохимические основы формирования качества урожая»</b>		
3.	Тема 6. Рост растения.	Зависимость роста от внутренних и экологических факторов. Влияние внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Какие природные ингибиторы не являются фитогормонами и почему. Какие закономерности роста и ростовые явления используются в растениеводстве и садоводстве. ( ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).
	Тема 7. Развитие растений, физиолого-биохимические основы формирования качества урожая.	Превращение веществ при формировании хозяйственно полезных частей растений. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала. Формирование сочных плодов, корнеплодов и клубней. Особенности химического состава важнейших групп сельскохозяйственных растений. Основные биохимические процессы, происходящие при созревании зерна злаковых и зернобобовых культур, при формировании корнеплодов и клубней картофеля, овощей, вегетативной массы кормовых трав. ( ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.).
	Тема 8. Адаптация и устойчивость растений.	Развитие растений, Возрастные изменения у растений. Яровизация. Фотопериодизм. Физиология покоя семян. Прорастание семян. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей, сочных плодов и грубых кормов. Солеустойчивость, газоустойчивость. Жароустойчивость и засухоустойчивость растений. Физиология и биохимия качества урожая. ( ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Лекция № 1. Клетка - структурная и функциональная единица растения.	Л	Лекция-установка
2.	Практическое занятие № 2. Определение площади листьев.	ПЗ	Кейс-технология.
3.	Лекция № 2. Значение и структурная организация фотосинтеза.	Л	Лекция с элементами дискуссии.
4.	Практическое занятие № 3. Основные морфофизиологические показатели фотосинтетической деятельности растений	ПЗ	Кейс-технология.
5.	Практическое занятие № 4. Сравнение величины дыхательных коэффициентов у семян различных расте-	ПЗ	Кейс-технология.

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	ний.		
6.	Лекция № 5. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов.	Л	Лекция с элементами дискуссии.
7.	Практическое занятие № 5. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян подсолнечника.	ПЗ	Кейс-технология.
8.	Лекция № 7. Транспирация и ее регулирование.	Л	Лекция с элементами дискуссии.
9.	Практическое занятие № 6. Определение водного потенциала растительной ткани методом полосок по Лилиенштерн.	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций.
7.	Лекция № 8. Поглощение, транспорт и усвоение элементов минерального питания.	Л	Лекция с элементами дискуссии.
8.	Практическое занятие № 8. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом Сабинина и Колосова.	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций.
9.	Лекция № 9. Физиологические основы применения удобрений.	Л	Лекция - визуализация.
10.	Практическое занятие № 11. Изучение влияния элементов питания на рост растений	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций.
11.	Лекция № 10. Рост растения и его регуляция.	Л	Проблемная лекция
12.	Практическое занятие № 12. Периодичность роста растений.	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций.
13.	Практическое занятие № 13. Определение силы роста семян методом морфофизиологической оценки проростков.	ПЗ	Работа в парах
14.	Практическое занятие № 15. Прерывание покоя у клубней картофеля при помощи тиомочевины.	ПЗ	Метод анализа конкретных ситуаций (АКС)

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам.

#### **Вопросы к теме 1.**

1. Как осуществляется обмен растительной клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией?
2. Что является структурной основой любой клетки?
3. Каковы отличия растительной клетки и животной?
4. Каков средний химический состав цитоплазмы растительных клеток?
5. Какие основные свойства клеточных белков обеспечивают им приоритетное участие в главных функциях?
6. В чем состоит принцип действия ферментов?
7. Чем определяется их высокая активность, специфичность и лабильность?
8. Каким образом регулируется уровень ферментативной деятельности клетки?
9. назовите важнейшие принципы обеспечивающие функции нуклеиновых кислот.
10. Каковы основные этапы биосинтеза белка?
11. В чем состоят современные представления о структуре биологических мембран?
12. На чем основаны механизмы пассивного и активного транспорта веществ в клетке?
13. Перечислите общие (неспецифические) реакции клеток на повреждающие воздействия.
14. Как можно использовать биоэлектрические явления для оценки устойчивости растения к стрессам?

#### **Вопросы к теме 2.**

1. Значение фотосинтеза.
2. Современные представления о сущности световой фазы фотосинтеза.
3. Последовательность восстановления  $\text{CO}_2$  в процессе фотосинтеза, первичные продукты фотосинтеза.
4. Биоэнергетика фотосинтеза. Теоретический КПД фотосинтеза, его определение.
5. Фитометрические параметры посевов высокой продуктивности.
6. Теоретические основы и практические приемы создания посевов высокой продуктивности.
7. Фотосинтез и обмен веществ в растительной клетке.
8. Выращивание растений в искусственном климате. Светокультура растений.
9. Влияние лазерной обработки на продуктивность сельскохозяйственных культур.
10. КПД ФАР: фазовый и биологический, их определение.

#### **Вопросы к теме 3.**

1. Физиологическое значение дыхания растений.
2. Строение, свойства и функции митохондрий.
3. Основные пути окисления дыхательного субстрата.
4. Дыхательные пигменты и ферменты.
5. Химизм дыхания. Гликолиз, его регуляция и энергетика. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.
6. Электронно-транспортная цепь дыхания и окислительное фосфорилирование.
7. Роль дыхания в биосинтетических процессах.

8. Связь дыхания и фотосинтеза.
9. Экология дыхания.
10. Зависимость дыхания от внутренних факторов.

#### **Вопросы к теме 4.**

1. Физиологическое значение дыхания растений.
2. Строение, свойства и функции митохондрий.
3. Основные пути окисления дыхательного субстрата.
4. Дыхательные пигменты и ферменты.
5. Химизм дыхания. Гликолиз, его регуляция и энергетика. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.
6. Электронно-транспортная цепь дыхания и окислительное фосфорилирование.
7. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
8. Связь дыхания и фотосинтеза.
9. Экология дыхания.
10. Зависимость дыхания от внутренних факторов.

#### **Вопросы к теме 5.**

1. Физиологическая роль макро- и микроэлементов.
2. Поглощение и транспорт минеральных элементов.
3. Азотное питание растений.
4. Минеральные вещества в фитоценозах.
5. Основы выращивания растений в беспочвенной культуре.
6. Физиологические основы применения удобрений
7. С какими физиологическими процессами тесно связана поглотительная деятельность корневой системы?
8. На каком из этапов онтогенеза значение реутилизации для растений становится особенно важным?
9. Какие функциональные расстройства наблюдаются при избыточном и несбалансированном питании растений?
10. На листьях какого яруса в первую очередь проявляются симптомы недостатка калия и фосфора?

#### **Вопросы к теме 6.**

1. Понятие о росте и развитии растений.
2. Клеточные основы роста и развития.
3. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растений.
4. Биотехнология растений: применение культур изолированных протопластов, клеток и тканей в растениеводстве.
5. Локализация роста.
6. Особенности роста органов растения.
7. Влияние на рост внешних факторов окружающей среды.
8. Ритмы физиологических процессов.
9. Движение растений.
10. Онтогенез высших растений.
11. Физиология формирования семян, плодов и других продуктивных частей растения.
12. Физиология покоя и прорастания семян.
13. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей, сочных и грубых кормов.

#### **Вопросы к теме 7.**

1. Биохимический состав зерна злаков.
2. Изменчивость биохимического состава зерна злаков при созревании.
3. Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав зерна злаков.

4. Биохимический состав зерна злаков.
5. Изменчивость биохимического состава зерна зернобобовых при созревании.
6. Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав зерна зернобобовых.
7. Биохимический состав семян масличных культур.
8. Изменчивость биохимического состава семян масличных культур при созревании.
9. Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав семян масличных культур.
10. Биохимический состав клубней картофеля. Изменчивость биохимического состава клубней картофеля при созревании.
11. Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав клубней картофеля.
12. Биохимический состав плодов и ягод.
13. Факторы роста, развития и продуктивности растений, их влияние на биохимический состав культур.
14. Влиянием природно-климатических факторов на формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании
15. Влиянием природно-климатических факторов на накопление белков в зерне зернобобовых культур.
16. Влиянием природно-климатических факторов на накопление углеводов в зерне зернобобовых культур.
17. Влиянием природно-климатических факторов на формирование химического состава кормовых трав.
18. Влиянием природно-климатических факторов на накопление белков в зерне злаковых культур.
19. Влиянием природно-климатических факторов на накопление углеводов в зерне злаковых культур.

#### **Вопросы к теме 8.**

1. Границы приспособления устойчивости растений.
2. Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающих воздействий.
3. Холодоустойчивость растений.
4. Морозоустойчивость растений.
5. Зимостойкость растений.
6. Жароустойчивость растений.
7. Засухоустойчивость растений.
8. Солеустойчивость растений.
9. Устойчивость растений к антропогенным факторам.

#### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию - экзамен**

1. Химический состав растительной клетки.
2. Структура и функции мембран.
3. Проблема мембранной проницаемости. Транспорт веществ.
4. Раздражимость и реакция клетки на повреждающее воздействие.
5. Роль ферментов в жизни растений.
6. Лист как орган фотосинтеза.
7. Хлоропласты. Их состав, строение и функции.
8. Пигменты хлоропластов. Их состав, строение и функции.
9. Фотосинтетическое фосфорилирование.
10. Темновая фаза фотосинтеза у растений С3- типа (цикл Кальвина).
11. С<sub>4</sub>- тип фотосинтеза (тип Хетча и Слэка) и САМ-тип.
12. Фотодыхание и его значение.
13. Методы изучения фотосинтеза.
14. Зависимость фотосинтеза от экологических факторов.

15. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Показатели, характеризующие фотосинтетические свойства фитоценоза (ИЛП, ФП, ЧПФ).
16. Фотосинтез и урожай. Пути оптимизации фотосинтетической деятельности посевов.
17. Значение дыхания в жизни растений. Методы учета дыхания.
18. Оксидоредуктазы, их функции.
19. Гликолиз, его регуляция и энергетика.
20. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (Цикл Кребса).
21. Электронно-транспортная цепь дыхания, окислительное фосфорилирование. Гипотеза П. Митчела.
22. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
23. Зависимость дыхания от экологических факторов.
24. Дыхание и урожай. Дыхательные затраты на рост и поддержание.
25. Водообмен растений, его составляющие.
26. Термодинамические основы водообмена растений.
27. Особенности корневой системы как органа поглощения воды.
28. Транспирация и ее регулирование растением в разных экологических условиях.
29. Понятие о водном балансе растений и посевов.
30. Физиологические основы орошения.
31. Методы диагностики обеспеченности растений водой.
32. Макроэлементы (NPK), содержание в растениях, функции, признаки недостатка.
33. Микроэлементы, роль и функциональные нарушения при недостатке в растении.
34. Диагностика дефицита питательных элементов.
35. Поглощение минеральных веществ корневой системой растений.
36. Ионный транспорт в растении (внутриклеточный, ближний, дальний).
37. Реутилизация веществ в растении.
38. Влияние экологических факторов на поглощение минеральных веществ.
39. Азотное питание растений. Работы Д.Н. Прянишникова.
40. Особенности азотного питания бобовых растений
41. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях.
42. Физиологические основы применения удобрений.
43. Особенности питания растений в беспочвенной культуре (водная, субстратная, аэропонтная культуры). Требования к питательным растворам.
44. Общие закономерности обмена веществ в растительном организме. Анаболические и катаболические процессы.
45. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Определение Д.А. Сабинина.
46. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. Группы фитогормонов. Их характеристики.
47. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений в их онтогенезе.
48. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в с/х практике.
49. Особенности роста органов растения (стебля, листа, корня).
50. Зависимость роста от внутренних факторов. Ростовые явления.
51. Методы изучения роста растений.
52. Зависимость роста от экологических факторов.
53. Движение растений. Механизмы.
54. Морфологические, физиологические и биохимические признаки общих возрастных изменений у растений. Пять этапов онтогенеза растений.
55. Определение яровизации. Физиологическое значение яровизации для онтогенеза растений определенных групп (озимые, яровые, двуручки, двулетние и многолетние травянистые растения).
56. Фотопериодизм, его физиологическое значение. Группы растений по фотопериодической реакции.
57. Гипотеза М.Х. Чайлахяна о двухкомпонентной гормональной системе зацветания.
58. Управление генеративным развитием и старением растений.

59. Физиология цветения, опыления и оплодотворения.
60. Физиология покоя и прорастания семян.
61. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей, сочных и грубых кормов.
62. Накопление белков при созревании зерновых злаковых культур (на примере пшеницы).
63. Накопление жиров в семенах масличных культур.
64. Накопление углеводов в корнеплодах (на примере сахарной свеклы).
65. Накопление крахмала в клубнях картофеля.
66. Физиолого-биохимические процессы при созревании плодов плодово-ягодных культур.
67. Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающих воздействий. Клеточный, организменный, популяционный уровни.
68. Холодоустойчивость растений.
69. Морозоустойчивость растений.
70. Закаливание растений, его фазы. Работы И.И. Туманова.
71. Зимостойкость. Методы определения жизнеспособности с/х культур в зимний и ранневесенний периоды.
72. Влияние на растение избытка влаги.
73. Полегание растений и его причины.
74. Засухо- и жароустойчивость растений.
75. Солеустойчивость растений.
76. Газоустойчивость растений. Отрицательное действие на растения антропогенных факторов.
77. Действие радиации на растение.
78. Устойчивость к патогенам и пестицидам.
79. Тесты устойчивости растений к неблагоприятным факторам.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Физиология растений. Учебник\_Автор(ы): Веретенников А.В. 2010 г., Академический Проект (ЭБС Библиокомплектатор)
2. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии. Учебное пособие Автор(ы): Панкратова Е.М. 2017 г., Квадро (ЭБС Библиокомплектатор)

### 7.2 Дополнительная литература

1. Биохимический состав плодов малораспространенных культур садоводства в Беларуси Автор(ы): Рупасова Ж.А., Гаранович И.М., Шпитальная Т.В., Василевская Т.И., Павловский Н.Б., Криницкая Н.Б. 2014 г., Белорусская наука.
2. Физиология растительной клетки. Водный режим растений. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Физиология растений» для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» (ЭБС Библиокомплектатор).

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ларикова Ю.С., Кондратьев М.Н. Практикум по физиологии растений для студентов ВЗО, М, 2005.
2. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В., Фаттахова Н.К. Практикум по физиологии растений М: ФГОУ ВПО МСХА, 2007.

## 8. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Подготовка презентаций	Microsoft	2006 Версия Microsoft Office PwerPoint 2007
2.	Все разделы	Microsoft Office Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 Версия Microsoft Office Word 2007

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебно-лабораторный корпус. Аудитория для проведения занятий лекционно-	Проектор мультимедийный Vivetek D945VX DLP XGA (1024·768) 4500Lm. 2400:1, VGA·2.HDMI. S-

го типа – 301н.	Vidio; экран DRAPER LUMA2 11 NTSC MW White Case 12" TBD Black Borders Размер 274.3·2, доска, ноутбук. 77 посадочных мест.
Учебно-лабораторный корпус. Аудитория для проведения практических занятий —303 н.	Учебные столы – 11 штук, стулья – 22 штуки. Стол и стул для преподавателя. Доска. Микроскопы.
Библиотека Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. Читальный зал библиотеки.	Стол, стулья, компьютеры, библиотечный фонд учебной и научной литературы и периодических изданий.
Общежитие №3. Комната для самоподготовки.	Стол – 11 штук, стулья – 22 штуки, доска.

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем физиологии сельскохозяйственных культур, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации сельскохозяйственного производства, развития биотехнологии и охраны окружающей среды.

Большое значение имеют вопросы эндогенной регуляции, зависимости энергетического и пластического обмена от напряженности факторов среды. Среди них ведущую роль играют свет и влагообеспеченность и растений. Посев и насаждения являются сложными фотосинтетическими системами, эффективность функционирования которых во многом зависит от густоты стояния растений, их архитектоники.

Изучая курс необходимо не упускать из вида, что растение, а тем более фитоценоз – это сложная саморегулирующая адаптивная система, все элементы которой взаимосвязаны. Только изучив закономерности функционирования этой системы, можно управлять процессом формирования урожая и его качеством.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент обрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент обрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии, обучения «до результата», индивидуализации. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения.

На первом занятии по курсу «Физиология и биохимия растений» преподаватель должен ознакомить студентов с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, согласно учебному плану, на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий. Преподаватель обязан довести до сведения студентов темы для самостоятельного изучения, обозначить виды самостоятельной работы студентов и их контроля. Студенты обязаны выполнить в полном объеме все требования при самостоятельной подготовке по дисциплине. При рассмотрении каждой темы преподаватель должен последовательно и логично раскрыть вопросы по рекомендуемому плану лекции. Особое внимание необходимо уделить основным дидактическим единицам.

При рассмотрении темы преподаватель должен пояснить студентам значение понятия и необходимо увязать его со следующим вопросом. В конце лекции преподаватель должен обобщать представленный им материал и ответить на вопросы студентов по пройденному материалу. В начале следующей лекции преподаватель должен сначала кратко напомнить, о чем шла речь на прошлой лекции и только потом читать студентам новый материал. С целью повышения интереса студентов к дисциплине и иллюстрации теоретического материала рекомендуется приводить в каждой теме конкретные примеры из действующей практики.

После изучения на лекциях каждой темы и самостоятельного изучения с целью закрепления и лучшего усвоения материала на практических занятиях рекомендуется провести опрос студентов по вопросам для самопроверки, либо используя тесты.

Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала.

Промежуточная оценка знаний и умений студентов проводится с помощью контрольных работ, ответов при сдаче ПЗ, рефератов, устного опроса студентов.

**Программу разработал:**

Малахова С.Д., к. б. н., доцент



---