

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б1-Б.13  
Б-13-7П

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

«18» 01 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине  
**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»**

**Профиль подготовки**

**«Технология производства и переработки продукции растениеводства»,**

**«Технология производства и переработки продукции животноводства»**

**Квалификация (степень) выпускника – бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

Ижевск 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины	3
2	Место дисциплины в структуре ООП	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4	Структура и содержание дисциплины	6
5	Образовательные технологии	16
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	17
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
9	Лист регистрации изменений	41

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины «Физиология растений» - сформировать знания о сущности физиологических процессов в растениях на всех структурных уровнях их организации, дать представления об используемых в физиологии растений экспериментальных методах исследования, дать навыки в использовании полученных знаний при получении качественного урожая и разработке технологических приёмов хранения и переработки растениеводческой продукции.

### **Задачи дисциплины:**

- раскрытие сущности процессов, протекающих в растительном организме;
- установление их взаимной связи;
- изучение изменений физиологических процессов под влиянием внутренних факторов и условий среды, механизмов их регуляции;
- обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур;
- изучение физиологии и биохимии формирования качества урожая.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Физиология растений» Б1. Б.13 относится к базовым дисциплинам по направлению подготовки бакалавров 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Физиология растений – это наука, которая опирается на последние достижения физики, химии, молекулярной биологии и др. общеобразовательных дисциплин. Далее приводятся смежные дисциплины, материал которых необходим для усвоения разделов физиологии растений.

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины	Содержательно-логические связи	
	Коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б 1. Б.13	Б1. 09 Математика Б1. Б.11 Физика Б1. Б.12 Химия Б1 В.01 Ботаника	Б1. В.05 Микробиология Б1. В.10 Основы научных исследований Б1.Б. 19 Производство продукции растениеводства Б1.Б.21 Технология хранения и переработки продукции растениеводства Б1.В.21. Стандартизация и сертификация с.-х. продукции Б1.Б.15 Земледелие с основами почвоведения

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**В результате изучения дисциплины студент должен знать:**

- процессы обмена веществ в клетках, тканях и органах растений;
- особенности, ход и механизм основных физиологических процессов: фотосинтеза, дыхания, водного режима и минерального питания, превращения веществ в растениях, закономерности роста и развития растений, механизмы их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды;
- методы диагностики физиологического состояния и повышения устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов среды;
- физиологическое обоснование основных агротехнических приемов, используемых в практике растениеводства.

**Студент должен уметь:**

- выявлять причины нарушений физиологических процессов в растении и диагностировать его жизненное состояние;
- выбирать и применять приемы, направленные на улучшение жизнеспособности растений, повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

**Студент должен владеть:**

- навыками работы с микроскопом, растительным и табличным материалом;
- проведением лабораторно-экспериментальной работы;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

#### 3.1. Перечень компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин	применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования	навыками математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования

ОПК-3	готовностью к оценке физиологического состояния, адаптационного потенциала и определению факторов регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур	виды растений, произрастающие в нашей местности, признаки недостатка элементов питания, повреждений от неблагоприятных факторов внешней среды, болезней, вредителей	провести точную диагностику состояния растения, выявить повреждающий фактор, максимально ликвидировать его воздействие, оптимизировать условия жизни растения	методами определения недостатка элементов питания, воды, а также показателей, определяющих продуктивность растения и качество урожая
ПК-1	готовностью определять физиологическое состояние, адаптационный потенциал и факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур	виды растений, произрастающие в нашей местности, признаки недостатка элементов питания, повреждений от неблагоприятных факторов внешней среды, болезней, вредителей	провести точную диагностику состояния растения, выявить повреждающий фактор, максимально ликвидировать его воздействие, оптимизировать условия жизни растения	методами определения недостатка элементов питания, воды, а также показателей, определяющих продуктивность растения и качество урожая

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость составляет 4 зач. ед. (144 часа). Из них 58 часов – аудиторная работа, 59 часов – самостоятельная (внеаудиторная), 27 часов – подготовка к экзамену.

### 4.1.1 Структура дисциплины очной формы обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	Лабораторные занятия	практические занятия	семинары	СРС	
1			<b>1.Введение. Физиология растительной клетки.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	
2	3	1	Физиология растений и ее значение. Организация и функционирование растительной клетки	6	2	2			2	Зачет по теме «Строение клетки»
3	3	2	Запасные питательные вещества клетки. Строение и свойства белков.	6	2	2			2	-
4	3	3	Вещества вторичного происхождения. Витамины.	4		2			2	Текущий контроль по разделу

5			<b>2. Водный обмен растений</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	<b>6</b>	-
6	3	4	Поступление и передвижение воды по растению. Эффективность использования воды растениями.	6	2	2			2	-
7	3	5	Осмоз. Осмотическое давление. Сосущая сила.	6	2	2			2	Текущий контроль по разделу
8	3	6	Транспирация и ее регулирование растением.	6	2	2			2	Решение задач
9			<b>3.Фотосинтез</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>6</b>	-
10	3	7	Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты.	7	2	2			3	-
11	3	8	Фотосинтез и урожай. Пути повышения урожайности.	5		2			3	Текущий контроль по разделу
12			<b>4.Дыхание</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>6</b>	-
13	3	9	Общие вопросы дыхания	7	2	2			3	-
14	3	10	Показатели дыхания. Факторы, влияющие на дыхание.	5		2			3	Текущий контроль по разделу
15			<b>5.Минеральное питание</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>7</b>	-

16	3	11	Физиологическая роль минеральных элементов. Поглощение и транспорт веществ	9	2	2			5	-
17	3	12	Признаки минерального голодания. Применение удобрений.	4		2			2	Текущий контроль по разделу
18			<b>6.Рост и развитие растений</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	<b>10</b>	-
19	3	13	Закономерности роста и развития растений. Гормональная система растений.	12	4	2			6	-
20	3	14	Управление ростом. Покой растения. Виды покоя.	6		2			4	Текущий контроль по разделу
21			<b>7.Адаптация и устойчивость</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>8</b>	-
22	3	15	Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия.	12	2	2			8	-
23			<b>8.Физиология и биохимия формирования качества урожая</b>	<b>16</b>	-	<b>6</b>	-	-	<b>10</b>	-
24	3	16, 17, 18	Биологический урожай. Формирование, биохимия и качество	16	-	6			10	Текущий контроль по разделу



			урожая сельскохозяйственных культур							
25	3		Экзамен	27						
<b>Итого</b>				<b>144</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>59</b>	

#### 4.1. 2 Структура дисциплины заочной формы обучения

№ п/п	Семестр	Недели	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	Практич. занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	3		Введение. Физиология растительной клетки	20	1		2		17	Устный опрос
2	3		Водный обмен растений	20	1		2		17	Решение задач
3	3		Фотосинтез	14	1				13	Устный опрос
4	3		Дыхание	14	1				13	Устный опрос
5	3		Минеральное питание	15			2		13	
6	3		Рост и развитие растений	20					20	
7	3		Адаптация и устойчивость	14					14	
8	3		Физиология и биохимия формирования качества урожая	18					18	
9	3		Экзамен	9					9	
<b>Итого</b>				<b>144</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>125</b>	<b>Экзамен</b>

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	Общее количество компетенций
<b>Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки</b>	<b>16</b>				
Физиология растений и ее значение. Организация и функционирование растительной клетки	6	+	+	+	3
Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки. Общие закономерности обмена веществ в растительных организмах	10	+	+	+	3
<b>Раздел 2. Водный обмен растений</b>	<b>18</b>				
Водный обмен растительной клетки	6	+	+	+	3
Транспирация и ее регулирование растением	6	+	+	+	3
Поступление и передвижение воды по растению. Эффективность использования воды растениями	6	+	+	+	3
<b>Раздел 3. Фотосинтез</b>	<b>12</b>				
Структурная организация фотосинтетического аппарата. Фотосинтез, как основа энергетики биосферы	7	+	+	+	3
Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез, как основа продукционного процесса растений.	5	+	+	+	3

<b>Раздел 4. Дыхание</b>	<b>12</b>				
Общие вопросы дыхания. Химизм дыхания	7	+	+	+	3
Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов	5	+	+	+	3
<b>Раздел 5. Минеральное питание</b>	<b>13</b>				
Физиологическая роль минеральных элементов. Поглощение и транспорт веществ и влияние внешних факторов на этот процесс	9	+	+	+	3
Азотное питание растений. Физиологические основы применения удобрений	4	+	+	+	3
<b>Раздел 6. Рост и развитие растений</b>	<b>18</b>				
Развитие растений. Закономерности роста и ростовые движения растений	12	+	+	+	3
Гормональная система растений. Физиологические основы покоя растений	6	+	+	+	3
<b>Раздел 7. Адаптация и устойчивость</b>	<b>12</b>				
Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия	6	+	+	+	3
Холодостойкость и морозоустойчивость растений. Засухоустойчивость и жаростойкость растений.	6	+	+	+	3
<b>Раздел 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая</b>	<b>16</b>				
Биологический урожай. Формирование, биохимия и качество урожая сельскохозяйственных культур	16	+	+	+	3
<b>Итого:</b>	<b>117</b>				

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Физиология растительной клетки	Физиология растений и её значение
		Природа и функции основных компонентов растительной клетки
		Организация растительной клетки
		Функционирование растительной клетки
2.	Водный обмен растений	Водный обмен растительной клетки
		Поступление и передвижение воды по растению
		Транспирация и её регулирование растением
		Эффективность использования воды растениями и физиологические основы орошения
3.	Фотосинтез	Фотосинтез как основа энергетики биосферы
		Структурная организация фотосинтетического аппарата
		Световая и темновая фазы фотосинтеза
		Фотосинтез как основа продуктивности растений
4.	Дыхание растений	Общие вопросы дыхания
		Химизм дыхания
		Энергетика дыхания
		Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов
5.	Минеральное питание растений	Физиологическая роль элементов минерального питания
		Влияние внешних факторов на поглощение и транспорт веществ
		Физиологические основы применения удобрений
6.	Рост и развитие растений	Общие закономерности роста и ростовые движения растений
		Гормональная система растений
		Развитие растений
		Физиологические основы покоя растений
7.	Адаптация и устойчивость	Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия. Стресс.
		Засухоустойчивость и жаростойкость растений, действие пестицидов на растения
		Холодостойкость и морозоустойчивость растений
		Солеустойчивость растений.

8.	Физиология и биохимия формирования качества урожая	Общие закономерности обмена веществ в растительном организме
		Физиология и биохимия формирования семян, плодов и других продуктивных частей сельскохозяйственных культур
		Качество урожая и экологически чистая продукция

#### 4.4 Содержание лабораторного практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	<b>Раздел 1. Введение. Физиология растительной клетки</b>		<b>6</b>
2		Растительная клетка, как структурная единица растительного организма. Особенности строения. Тестирование.	2
3		Проницаемость живого и мертвого протопласта	2
4		Ферментативный гидролиз сахарозы	2
5	<b>Раздел 2. Водный обмен растений</b>		<b>6</b>
6		Определение водного потенциала растительной ткани методом плазмолиза	2
7		Определение интенсивности транспирации у срезанного листа весовым методом	2
8		Водный обмен. Решение практических задач	2
9	<b>Раздел 3. Фотосинтез</b>		<b>4</b>
10		Физико-химические свойства пигментов зеленого листа	2
11		Фотосинтез. Тестирование.	2
12	<b>Раздел 4. Дыхание</b>		<b>4</b>
13		Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян	2
14		Дыхание. Решение практических задач	2
15	<b>Раздел 5 Минеральное питание</b>		<b>4</b>
16		Признаки минерального голодания растений	2
17		Минеральное питание. Тестирование.	2

18	<b>Раздел 6. Рост и развитие растений</b>		<b>4</b>
19		Периодичность роста. Закон Сакса.	2
20		Рост и развитие. Тестирование.	2
21	<b>Раздел 7. Адаптация и устойчивость</b>		<b>2</b>
22		Морозоустойчивость растений.	2
23	<b>Раздел 8. Физиология и биохимия формирования качества урожая</b>		<b>6</b>
24		Физиология и биохимия формирования качества урожая зерновых культур, масличных культур, корнеплодов, и овощных культур. Тестирование.	6
25	<b>Итого:</b>		<b>36</b>

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	<b>Физиология растительной клетки</b> Физиология растений, её значение. Природа и функции основных компонентов клетки.	<b>6</b>  2	Работа с учебной литературой.	контрольные карточки
2.	Организация растительной клетки. Функционирование растительной клетки	4	Работа с учебной литературой. Подготовка к опросу	Зачет, контрольные карточки
3	<b>Водный обмен растений</b>	<b>6</b>		
4	Водный обмен растительной клетки	2	Работа с учебной литературой. Подготовка к опросу	контрольные карточки
5	Транспирация и ее регулирование растением	2	Работа с учебной литературой. Подготовка к опросу	контрольные карточки
6	Поступление и передвижение воды по растению. Эффективность использования воды растениями	2	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Решение задач

7.	<b>Фотосинтез</b> Фотосинтез как основа энергетики биосферы. Структурная организация фотосинтетического аппарата	<b>6</b> 3	Работа с учебной литературой. Решение задач, подготовка к семинару	Опрос
8	Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез как основа продуктивности растений	3	Работа с учебной литературой.	Опрос, оценка задач
9	<b>Дыхание</b> Общие вопросы дыхания. Химизм дыхания	<b>6</b> 3	Работа с учебной литературой, подготовка к семинару	Опрос
10	Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов	3	Работа с учебной литературой. Решение задач.	Опрос, оценка задач
11	<b>Минеральное питание растений</b> Минеральное питание. Физиологическая роль элементов минерального питания	<b>7</b> 5	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов, подготовка к тестированию.	Опрос, оценка тестов
12	Поглощение и транспорт веществ и влияние внешних факторов. Азотное питание растений Физиологические основы применения удобрений.	2	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов, подготовка к тестированию.	Опрос, оценка тестов
13	<b>Рост и развитие растений</b> Общие закономерности роста. Гормональная система растений	<b>10</b> 6	Работа с учебной литературой. Решение задач, подготовка к опросу.	Опрос
14	Развитие растений. Физиологические основы покоя растений.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к коллоквиуму	контрольные карточки
15	<b>Адаптация и устойчивость</b> Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия.	<b>8</b> 8	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов, подготовка к опросу.	Опрос

16	<b>Физиология и биохимия формирования качества урожая</b> Физиология и биохимия формирования семян, плодов и других продуктивных частей сельскохозяйственных культур. Качество урожая и экологически чистая продукция.	<b>10</b>  10	Работа с учебной литературой.	Опрос
----	---	---------------------	-------------------------------	-------

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения широко используются интерактивные формы и методы обучения. В частности, интеграция различных видов деятельности студентов: учебной, научной, практической, создание условий, максимально приближенных к реальным.

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Использование мультимедийных технологий	12
3	ЛР	Тренинг, тестирование.	20
Итого:			32



## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	3	Текущая (ТАт)	1 -8	Тест	150
2.	3	Текущая (ТАт)	1,2,3,4,6	Задачи	53
3.	3	Промежуточная (ПрАт)	1 -8	Вопросы	57

<sup>1</sup>(ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация (экзамен))

\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (ПрАт).**

1. Предмет и задачи физиологии растений. Основные направления современной физиологии растений.

2. Аминокислоты как элементарные единицы белка. Синтез аминокислот, их свойства, роль.

3. Значение белков в жизни растений. Строение белков. Физико-химические свойства белков.

4. Ферменты и их роль в жизни растений. Строение и особенности ферментов. Молекулярный механизм действия ферментов. Влияние внешних и внутренних условий на работу ферментов.

5. Моносахара и полисахара: строение, свойства, значение. Роль отдельных представителей в растениях.

6. Липиды и витамины: свойства и значение.

7. Энергетические процессы в клетке. Макроэргические соединения клетки.

8. Вещества вторичного происхождения: основные классы. Физиологическая роль в обмене веществ. Использование некоторых из них в народном хозяйстве.

9. Химический состав, строение и физико-химические свойства протоплазмы.

10. Химический состав и функции вакуоли.
11. Химический состав, структура и функции оболочки клетки, ядра, рибосом.
12. Химический состав, структура и функции пластид, митохондрий, ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом.
13. Строение, свойства и функции клеточных мембран. Мембранный транспорт веществ. Виды транспорта веществ.
14. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое давление и осмотический потенциал. Водный потенциал. Значение осмотических сил в жизни растений.
15. Сосущая сила. Соотношение между сосущей силой, осмотическим и тургорным давлением. Зависимость этих показателей от степени насыщения клетки водой. Циторриз.
16. Структура, свойства и биологическая роль воды. Формы воды в почве и ее доступность для растений. Вода как экологический фактор (группы растений по отношению к влажности).
17. Корневая система как орган поглощения воды. Механизм поглощения воды.
18. Корневое давление: механизм его возникновения, обнаружения, значение.
19. Транспирация, ее значение в жизни растений. Виды транспирации. Суточные и сезонные колебания транспирации. Показатели транспирации.
20. Лист как орган транспирации. Механизм работы устьиц. Устьичная и внеустьичная регуляция транспирации.
21. Передвижение воды по растению, взаимодействие двигателей водного тока.
22. Водный дефицит и способы адаптации растений к водному дефициту. Избыток влаги. Создание нормального водного режима растений.
23. Общая характеристика процесса фотосинтеза (суть световых и темновых реакций). Космическая или планетарная роль зеленых растений.
24. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты листа. Оптические и химические свойства хлорофилла.
25. Хлоропласты: химический состав, строение, функции.
26. Строение и сущность работы фотосистемы. Световая стадия фотосинтеза.
27.  $C_3$  - путь фиксации  $CO_2$  (цикл Кальвина).
28.  $C_4$  - путь фиксации  $CO_2$ . Сравнительная характеристика  $C_3$  и  $C_4$  - растений.
29. Растения «САМ».
30. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Показатели фотосинтеза. Суточный и сезонный ход фотосинтеза
31. Фотосинтез и урожай. Фотосинтетическая продуктивность сельскохозяйственных культур (агроценозов) и пути ее регулирования.

32. Значение дыхания. Ферменты дыхания. Генетическая связь дыхания и брожения.
33. Этапы дыхания: их значение и взаимосвязь.
34. Гликолитический распад глюкозы (реакции). Энергетика гликолиза.
35. Цикл Кребса (написать схему и дать объяснение). Энергетика цикла Кребса.
36. Дыхательный коэффициент. Свойства окисляемого субстрата.
37. Зависимость дыхания от внешних условий. Регуляция процессов дыхания. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе.
38. Значение минерального питания в жизни растений. Элементарный состав растений.
39. Механизм поглощения (особенности строения корневой системы) и передвижения минеральных веществ по растению. Влияние внешних и внутренних условий на поглощение минеральных веществ.
40. Поступление азота в растение и возможность его использования для синтеза аминокислот. Роль почвенных микроорганизмов в пополнении запасов доступного растениям азота.
41. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке азота и фосфора.
42. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке калия, кальция, магния, серы.
43. Микроэлементы и их значение в жизни растений. Применение в сельскохозяйственной практике.
44. Физиологические основы применения удобрений. Правила внесения минеральных удобрений.
45. Общие понятия о росте и развитии растений. Физиологическая характеристика основных этапов онтогенеза растений.
46. Фитогормоны растений: ауксины, гиббереллины, цитокинины. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение в хозяйственной практике.
47. Фитогормоны растений: ингибиторы роста. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение.
48. Принципы регуляции роста (ростовые корреляции) и развития растений. Периодичность роста. Закон Сакса. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
49. Покой у растений, его значение и виды. Физиолого-биохимические изменения в клетках в период покоя.
50. Покой семян. Способы выведения семян из состояния покоя.
51. Фотопериодизм и его приспособительное значение.
52. Термопериодизм. Яровизация и ее приспособительное значение.
53. Растения и стресс. Понятие об устойчивости. Закаливание растений.
54. Засухоустойчивость и жароустойчивость растений. Физиолого-биохимические нарушения у растений при засухе и высоких температурах. Пути повышения засухо- и жароустойчивости.

55. Солеустойчивость растений. Использование сведений в сельскохозяйственной практике.

56. Морозоустойчивость и зимостойкость растений.

57. Холодостойкость растений. Способы повышения холодостойкости. Использование в сельскохозяйственной практике.

## 6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Физиология растений».
2. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Физиология растений: учебник	Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.	М.: Абрис, 2011	1,2,3,4,5,6,7,8	3	99	-
2	Физиология растений: метод. указания к лабораторным работам	Любимова О.В.	Ижевск: ФГБОУ ВО ИЖГСХА, 2016	1,2,3,4,5,6,7,8	3	ЭБС «Рукопт» <a href="http://192.168.88.95/docs/18052016_13247.pdf">http://192.168.88.95/docs/18052016_13247.pdf</a>	
3	Физиология и биохимия растений. Тестовые задания	В.Б. Щукин	Оренбург : ФГБОУ ВПО Оренбургский гос. аграрный университет, 2014	1,2,3,4,5,6,7,8	3	ЭБС «Рукопт» <a href="http://rucont.ru/efd/278252">http://rucont.ru/efd/278252</a>	

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Физиология растений: метод. указания к лабораторным работам	Любимова О.В.	Ижевск, 2016	1,2,3,4,5,6,7,8	3	45	1
2	Физиология растений	Лебедев С.И.	М.: Агропромиздат, 1988	1,2,3,4,5,6,7,8	2	77	-
3	Физиология растений	Полевой В.В.	М., Высшая школа, 1989 г.	1,2,3,4,5,6,7,8	2	136	-
4	Физиология растений	1) В.М. Царевская, 2) Е.Х. Нечаева	Самара : РИЦ СГСХА, 2013	1,2,3,4,5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/efd/231902">http://rucont.ru/efd/231902</a>	
5	Физиология растений	1) В.М. Царевская, 2) Г.К. Марковская, 3) М.В. Коваленко	Самара : РИЦ СГСХА, 2013	1,2,3,4,5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/efd/231901">http://rucont.ru/efd/231901</a>	
6	Физиология и биохимия растений: метод. указания	1) В.М. Царевская. 2) М.В. Коваленко	Самара : РИЦ СГСХА, 2012	1,2,3,4,5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/efd/224297">http://rucont.ru/efd/224297</a>	
7	Физиология и биохимия растений	Щукин В. Б.	Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский гос. аграрный университет, 2013	1,2,3,4,5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/efd/215001">http://rucont.ru/efd/215001</a>	

8	Методические указания по организации самостоятельной работы и выполнению контрольных работ по ботанике, микробиологии, физиологии и биохимии растений	Щукин В. Б.	Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский гос. Аграрный университет, 2012	1,2,3,4 5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/efd/215000">http://rucont.ru/efd/215000</a>
9	Физиология растений: метод. указания	Коваленко М.В.	Самара: РИЦ СГСХА, 2013	1,2,3,4 5,6,7,8	2	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/efd/231879">http://rucont.ru/efd/231879</a>

### 7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
  - Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library;
  - Rambler, Index, Google, Mail.ru.
2. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http://portal/izhgsha.ru>);
3. **Физиология растений.** [Электронный ресурс] : **конспект лекций** /. В. М. Гольд, Н. А. Гаевский, Т. И. Голованова и др. – Электрон. дан. (2 Мб). – [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/165/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/165/u_lectures.pdf)

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к

указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по технологии переработки растительной продукции и ее хранению, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

## **7.5 Перечень информационных технологий**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Аквадистилятор электрический; Баня водяная; Лабораторная посуда – чашки Петри, стаканы, колбы, пробирки, воронки, предметные и покровные стекла, пипетки, ступки, пестики, кюветы и т.д.; Лабораторный инструментарий – ножницы, пинцеты, скальпели, петледержатели, шпатели и т.д.; Плитка электро «Россия» 1-х конф.; Удлинитель; Химические реактивы – генцианвиолет, фуксин, р-р Люголя, р-в Несслера и т.д.; Штатив универсальный; Титровальные установки (бюретка для титрования и штатив); Весы ВЛТ-150; Микроскоп Микмед Биолам; Шкаф вытяжной; Сушильный шкаф.



Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Физиология растений»**

Основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования

Направление подготовки - 35.03.07 «Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции»

Квалификация выпускника - бакалавр

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Физиология растительной клетки	ОПК-2	Тесты 1: Вопросы 1-20	Задачи 1-10	Задачи 11-17
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 1-15		
Водный обмен растений	ОПК-2	Тест 2: Вопросы 1-15	Задачи 1-15	Тест 2: задание 16,17 Задачи 16,17
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 16-24		
Фотосинтез	ОПК-2	Вопросы 1,2 Вопросы для экзамена: 26-34	Вопросы 3-9	Вопросы 10-13
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 25-34		
Дыхание растений	ОПК-2	Вопросы 14,15	Вопросы 16-18	Вопросы 19-21
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 35-40		
Минеральное питание растений	ОПК-2	Тест 3: Вопросы 1-10 Вопросы для экзамена: 41-47	Тест 3: Задание 11-14	Тест 3: Задание 15
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 42,43,47		
Рост и развитие растений	ОПК-2	Вопросы 22,23 Вопросы для экзамена: 48-55	Вопросы 24-27	Вопросы 28,29
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 51-55		
Адаптация и устойчивость	ОПК-2	Тест 4: Вопросы 16-20	Вопросы для экзамена: 52-56	Вопросы для экзамена: 57-60
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 56-60		

Физиология и биохимия формирования качества урожая	ОПК-2	Тест 4: Вопросы 1-5 Вопросы для экзамена: 56-60	Тест 4: Вопросы 6-16	Тест 4: Вопросы 17-20
	ОПК-3 ПК-1	Вопросы для экзамена: 2,4,7,8,10,18,23, 40, 49-51,54,55		

## **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций**

### **2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

#### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

### **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;

Оценка выставляется по 5-ти бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

### 3. Типовые контрольные задания, тесты и вопросы

#### 3.1 Задачи

##### Задачи по разделу «Водный обмен растения»

1. Клетка погружена в 0,3 М раствор сахарозы. Куда пойдет вода, если известно, что осмотическое давление клеточного сока 10 атм., тургорное давление - 8 атм, а температура раствора 15<sup>0</sup>С.
2. В 6 сосудов налиты растворы сахарозы, имеющие осмотическое давление: 1) 500, 2) 1000, 3) 1500, 4) 2000, 5) 2500, 6) 3000 кПа. В эти растворы поместили полоски, вырезанные из картофельного клубня, длина которых до погружения составляла 40 мм. Через 30 мин длина полосок оказалась равной: 1) 42 мм, 2) 40 мм, 3) 38 мм, 4) 35 мм, 5) 35 мм, 6) 35 мм. Как объяснить совпадение результатов в трех последних растворах? Как объяснить результаты в первых четырех растворах?
3. Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в ряд растворов, осмотическое давление которых равно 5,7,10,12,16,18 и 20 атм. Клетки этой ткани перед погружением в растворы имели тургорное давление 6 атм, а осмотическое давление клеточного сока – 16 атм. В каких растворах: а) клетки будут всасывать воду, б) клетки будут отдавать воду, в) будет наблюдаться плазмолиз клеток?
4. Найти сосущую силу клеток, если известно, что в растворах, имеющих осмотическое давление 3 и 5 атм, размеры клеток увеличились, а в растворе, осмотическое давление которого 7 атм, произошло уменьшение объема клеток.
5. Осмотическое давление клеточного сока равно 16 атм, а тургорное давление этой клетки составляет  $\frac{3}{4}$  от максимальной величины. Чему равны сосущая сила и тургорное давление этой клетки?
6. Куски картофельного клубня были измерены и погружены на 30 мин в растворы NaCl разной концентрации. Оказалось, что в 0,2 М растворе длина куска не изменилась, в 0,3 М растворе уменьшилась, а в 0,1 М растворе увеличилась. Как объяснить полученные результаты?
7. Чему равна сосущая сила клеток, если известно, что при погружении в 0,3 М раствор сахарозы размеры клеток увеличились, а в 0,4 М растворе остались без изменения? Опыт проводился при температуре 27<sup>0</sup>С.
8. В какую сторону изменится длина кусочка растительной ткани при погружении ее в раствор, имеющий осмотическое давление 1000 кПа, если известно, что кусочек той же ткани в растворе с осмотическим давлением 900 кПа не изменил своих параметров? Объяснить.
9. После погружения куска растительной ткани в 10% раствор сахарозы концентрация последнего осталась без изменений. В какую сторону изменится концентрация 12%-го раствора сахарозы, если в него поместить упомянутый кусок ткани? Объясните, почему.
10. Чему равны сосущая сила и тургорное давление погруженной в раствор клетки после установления равновесия между клеткой и раствором, если известно, что осмотическое давление клеточного сока клетки равно 15 атм, а наружного раствора – 12 атм?

11. Две живые клетки соприкасаются друг с другом. Куда пойдет вода, если у первой клетки осмотическое давление клеточного сока равно 1000 кПа и тургорное давление 600 кПа, а у второй клетки соответствующие показатели составляют 1500 и 1200 кПа? Объясните.
12. Клетка погружена в раствор. Осмотическое давление клеточного сока равно 700 кПа, наружного раствора – 500 кПа. Куда пойдет вода? (разберите три возможных случая)
13. Две живые клетки соприкасаются друг с другом. Куда пойдет вода, если осмотическое давление клеточного сока у первой клетки равно 1000 кПа, а у второй – 800 кПа? (разберите три возможных случая)
14. Растение пересажено в почву, в которой почвенный раствор имеет осмотическое давление 3 атм. В момент посадки корневые волоски имели осмотическое давление клеточного сока 8 атм, а тургорное давление – 6 атм. Сможет ли это растение жить на данной почве? Объясните.
15. Одинаковые сеянцы пересажены в сосуды с растворами безвредных солей. Осмотическое давление раствора в первом сосуде равно 100 кПа, во втором – 300 кПа, в третьем – 500 кПа, в четвертом – 700 кПа. Как будет происходить всасывание воды сеянцами, если осмотическое давление клеточного сока корневых волосков этих растений составляет 500 кПа?
16. В клетках корней каких растений больше осмотическое давление клеточного сока: растущих на солончаках или растений незасоленных почв? У растений выросших в тенистом влажном месте или растущих в степи? Как объяснить эти различия?
17. При погружении молодого листочка элодеи в гипертонический раствор наблюдалось, что у клеток, закончивших рост, через 20 минут наступил сильный плазмолиз, тогда как у растущих клеток в течение 2 часов сохранялся слабый плазмолиз. Как объяснить полученные результаты?

### 3.2 Тесты

#### Тест 1 по разделу «Физиология и биохимия растительной клетки»

##### Вариант 1

##### Часть А Выберите только один ответ

1. Основоположником науки физиологии растений является
 

А) Р.Гук	В) Ж.Сенебье
Б) Ю.Либах	Г) Л.Пастер
2. Внутреннее живое содержимое клетки без клеточной стенки называется
 

А) гиалоплазмой	В) протопластом
Б) плазмалеммой	Г) хромопластом
3. Особенностью только растительной клетки является наличие
 

А) клеточная мембрана	В) лизосом
Б) клеточной стенки	Г) цитоплазмы
4. Органоидом клетки, накапливающим конечные продукты обмена веществ И воду, является
 

А) эндоплазматическая сеть	В) ядро
Б) аппарат Гольджи	Г) вакуоль
5. Оболочка, окружающая клетку снаружи, называется
 

А) гиалоплазма	В) тонопласт
Б) плазмалемма	Г) клеточная стенка
6. Простые белки, состоящие только из аминокислот, называются
 

А) пептидами	В) протеидами
Б) протеинами	Г) амилопластами

7. Незаменимые аминокислоты названы так, потому что они  
 А) выполняют в клетке специфическую роль  
 Б) не могут синтезироваться в растении и поступают из почвы  
 В) не могут синтезироваться человеком и поступают с пищей  
 Г) являются самыми главными среди других аминокислот
8. В состав белковой молекулы входит \_\_\_\_\_ типов аминокислот  
 А) 20                                      Б) 24                                      В) 60                                      Г) 200
9. Вторичная структура белка поддерживается связями  
 А) пептидными                              В) водородными  
 Б) ионными                                      Г) дисульфидными
10. Биологические белковые катализаторы клетки это  
 А) аминокислоты                              В) витамины  
 Б) ферменты                                      Г) фитогормоны
11. При прорастании семян активно происходит распад запасных веществ при участии  
 А) воды                                      В) ферментов  
 Б) активаторов                                      Г) кислорода
12. Вещество, с которым вступает в реакцию фермент, называется  
 А) продукт                                      В) субстрат  
 Б) кофермент                                      Г) активный центр
13. Оптимальными температурами для работы ферментов являются  
 А) +15-20<sup>0</sup>С                                      В) + 60<sup>0</sup>С  
 Б) +45-55<sup>0</sup>С                                      Г) более 60<sup>0</sup>С
14. К веществам вторичного происхождения относят  
 А) аминокислоты                              В) фенолы  
 Б) глюкоза                                      Г) нуклеиновые кислоты
15. Витамина С особенно много накапливается в  
 А) корнеплодах моркови                                      В) южных яблоках  
 Б) плодах смородины черной                                      Г) клубнях картофеля

**Часть Б Закончите предложение**

16. Направление физиологии растений, исследующее функциональную роль различных органических и минеральных веществ, называется \_\_\_\_\_ .
17. Высокомолекулярное полимерное соединение, построенное из аминокислот, называется \_\_\_\_\_ .
18. Третичная структура белка поддерживается связью \_\_\_\_\_ .
19. Хлоропласты выполняют в клетке функцию \_\_\_\_\_ .
20. Ферменты, имеющие в своем составе, кроме белка, другой небелковый компонент, называются \_\_\_\_\_ .

**Тест 2 по разделу «Водный обмен растений»**

**Вариант 1**

**Часть А Выберите только один ответ (один балл за задание)**

1. Вид транспорта веществ в растении, идущий через биологическую мембрану с затратой АТФ и против физико-химического градиента называется  
 А) осмос                                      В) электрофорез  
 Б) диффузия                                      Г) протонная помпа
2. Плазмолиз клетки возникает в случае, когда окружающий ее раствор  
 А) изотонический                                      В) гипотонический  
 Б) гипертонический                                      Г) дистиллированный





**Часть Г. Решите задачу и выберите верный ответ (один балл).**

17. Чему равно тургорное давление клетки, если сосущая сила ее равна 5 атм., а осмотическое – 12 атм.

- А) 0 атм                      Б) 7 атм                      В) 12 атм

**Тест 3 по разделу «Минеральное питание растений»**

**Вариант 1**

**Часть А. Выберите один верный ответ**

1. Элементом группы органоенов для растений является  
А) азот                      Б) калий                      В) кальций                      Г) фосфор
2. Растения способны реутилизировать следующий минеральный элемент  
А) калий                      Б) сера                      В) кальций                      Г) железо
3. На процесс поглощения минеральных веществ в большей степени влияет  
А) газовый состав воздуха  
Б) кислотность почв  
В) освещенность растения  
Г) транспирация
4. Оптимальной величиной рН для процесса поглощения минеральных веществ многих растений является  
А) 2-3                      Б) 3-4                      В) 5-6                      Г) более 8
5. Признаком дефицита фосфора является  
А) повышение солеустойчивости  
Б) нарушение энергетического обмена  
В) ускорение созревание плодов  
Г) пожелтение (хлороз) листьев
6. Сера имеет следующее для растений значение  
А) определяет третичную структуру белка  
Б) является ингибитором ферментов  
В) повышает морозоустойчивость  
Г) ускоряет цветение
7. Для установления важности минерального элемента в жизни растения применяют метод  
А) наблюдения                      В) гидропоники  
Б) листовой диагностики                      Г) полевой
8. Минеральный элемент, обеспечивающий работу электронно-транспортной цепи в световой фазе фотосинтеза является  
А) марганец                      В) хлор  
Б) железо                      Г) магний
9. Помогают усваивать недоступные формы азота растению микроорганизмы, живущие чаще всего на корнях растений семейства  
А) крестоцветные                      В) бобовые  
Б) зонтичные                      Г) пасленовые
10. Выберите вариант органического удобрения  
А) мочевины                      Б) торф                      В) каменный уголь                      Г) мох

### Часть Б Установите соответствие

11. Признаки голодания методом листовой диагностики	Недостающий элемент
1. хлороз листьев нижнего яруса	А) кальций
2. синеватые с бронзовым оттенком листья	Б) сера
3. нарушение белкового обмена	В) фосфор
4. края листьев чернеют и скручиваются. На плодах появляются некротические пятна.	Г) азот

### Часть В Закончите предложение.

12. Элементы, которые содержатся в тканях растений в концентрациях 0,001 % и ниже от их сухой массы, называются \_\_\_\_\_.

13. Процесс вторичного использования минеральных веществ растениями называется \_\_\_\_\_.

14. Удобрения, содержащие в своем составе один минеральный элемент, называются \_\_\_\_\_.

### Часть Г Задание со свободным кратким ответом

15. С какой целью применяют удобрения ? Назовите классификацию удобрений по их составу.

## Тест 4 Итоговый «Физиология растений»

### Вариант 1

Тест включает 20 заданий с выбором только одного правильного ответа.

- Основным органоидом в растительной клетке, где происходит процесс фотосинтеза, является  
А) эндоплазматическая сеть  
Б) хлоропласт  
В) хромопласт
- Фермент является в клетке  
А) реагентом биохимической реакции  
Б) конкурентом биохимической реакции  
В) биологическим катализатором
- Активируют работу ферментов  
А) повышение температуры среды реакции  
Б) соли свинца и тяжелых металлов  
В) повышение содержания кислорода
- При помещении клетки в гипертонический раствор происходит процесс  
А) деплазмолиза  
Б) плазмолиза  
В) тургора
- Осмоз обеспечивает растению процесс  
А) транспирации  
Б) поглощения и перемещения воды по растению  
В) поступления минеральный веществ
- Величина корневого давления зависит от  
А) освещенности  
Б) температуры почвы  
В) транспирации

7. Способны транспирировать органы растения
- А) корни и стебли
  - Б) стебли и листья
  - В) стебли, листья и цветки
8. При повышении влажности воздуха транспирация
- А) уменьшается
  - Б) увеличивается
  - В) полностью прекращается
9. Впервые о космической роли зеленых растений заговорил
- А) А.С. Фаминцин
  - Б) К.А. Тимирязев
  - В) Д.Н. Прянишников
10. В темновую фазу фотосинтеза, в отличие от световой, происходит
- А) фотолиз воды
  - Б) синтез молекул АТФ
  - В) восстановление  $\text{CO}_2$  до глюкозы
11. Спектр поглощения молекулы хлорофилла «а»
- А) 350-650 нм
  - Б) 450-550 нм
  - В) 700-750 нм
12. Оптимальной температурой для процесса фотосинтеза для большинства растений умеренной зоны является
- А)  $+10^{\circ}\text{C}$  -  $+20^{\circ}\text{C}$
  - Б)  $+20^{\circ}\text{C}$  -  $+25^{\circ}\text{C}$
  - В)  $+35^{\circ}\text{C}$  -  $+45^{\circ}\text{C}$
13. Рост растений происходит благодаря делению, росту и дифференциации клеток ткани
- А) покровной
  - Б) фотосинтезирующей
  - В) образовательной
14. Стимулирует рост растения фитогормоны
- А) фенольные соединения
  - Б) этилен и цитокинины
  - В) ауксины и гиббереллины
15. Физиологический эндогенный покой растения обеспечивается причинами
- А) повышенной концентрацией гормонов ингибиторов
  - Б) недостатком тепла и света
  - В) недостатком воды
16. Наименьшую устойчивость к стрессору проявляют растения в фазе
- А) покоя
  - Б) старения
  - В) периода цветения и гаметогенеза
17. Фотопериодизмом называется
- А) продолжительность фотосинтеза
  - Б) реакция растений на уменьшение освещения
  - В) реакция растений на изменение продолжительности светового дня
18. Морозоустойчивость повышается благодаря механизму
- А) листопаду
  - Б) синтезу в клетках углеводов
  - В) поглощением корнями воды осмосом

19. В начале вегетации растения его росту способствует внесение удобрения, содержащее элемент  
А) фосфор                      Б) азот                      В) калий
20. Калийные и фосфорные удобрения способствуют  
А) снижению урожайности  
Б) повышению устойчивости к разным стрессорам  
В) снижению корневого давления

### 3.3 Вопросы

1. В чем состояла ошибка теории ученого?  
В конце 17 века ученый Ван-Гельмонт проделал следующий опыт: посадил в кадку с землей ветку ивы. Вес почвы в кадке был 91 кг. Вес ивы – 2,25 кг. Каждый день в течение 5 лет он поливал растение. По прошествии времени, ученый извлек растение, тщательно очистил корни от почвы и взвесил содержимое кадки и растение. Оказалось, что масса почвы уменьшилась всего на 57 грамм, а вот масса ивы возросла почти на 75 кг. Результат эксперимента исследователь объяснил исключительно поглощением воды. Так возникла водная теория питания растения.
2. Почему реакции с образованием органических веществ в процессе фотосинтеза называли темновыми, ведь главным условием для всего процесса все же является свет (фото - свет)?
3. В результате фотосинтеза создается 95% сухого вещества растения. Поэтому с полным правом мы можем утверждать, что управление этим процессом – один из наиболее эффективных путей воздействия на продуктивность растений, на их урожай. Каковы же пути управления человеком фотосинтезом или как повысить урожай?
4. Под интенсивностью фотосинтеза (ИФ) понимают количество  $\text{CO}_2$ , усваиваемое единицей листовой поверхности за единицу времени ( $\text{мг CO}_2 / \text{дм}^2 \text{ ч}$ ).  
Несмотря на то, что интенсивность фотосинтеза сосны примерно в 3 раза меньше, чем у березы (при одинаковых внешних условиях), прирост органической массы этих пород при расчете на 1 га почти одинаков в течение всего года. Как это объяснить?
5. Как объяснить разную окраску спиртовой вытяжки из зеленого листа при рассмотрении ее в проходящем и отраженном свете?
6. Что такое листовая мозаика? У каких растений обычно наблюдается это явление – у светолюбивых или теневыносливых? Ответ обоснуйте.
7. Растение было освещено сначала зеленым, а затем синим светом такой же интенсивности. В каких лучах будет наблюдаться поглощение углекислоты листьями? Почему?
8. Два одинаковых листа в течение трех дней были закрыты светонепроницаемыми чехлами, а затем освещены: первый лист – красным, а второй – желтым светом одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала? Как это объяснить?
9. Назовите возможные причины того, что у мутантных растений гороха с пониженным содержанием каротиноидов фотосинтез протекает менее интенсивно.
10. По данным А.С. Оканенко, в южных районах Украины более высокий урожай дают сорта сахарной свеклы со светло-зелеными листьями, а в Белоруссии и Прибалтике – с темно-зелеными. С чем это связано?
11. Почему сорта с относительно тонкими листьями в посевах более предпочтительны, чем сорта с большей удельной поверхностной плотностью?
12. У растений, растущих на почвах, в которых не хватает определенных минеральных веществ, фотосинтез часто замедлен. Укажите вещества,

13. Профессор Л.А. Иванов приводит следующие данные: при слабом освещении, составляющем 1 % полного солнечного, листья клена поглотили 0,54 мг CO<sub>2</sub>, листья дуба выделили 0,12 мг CO<sub>2</sub> за 1 час на 1 г сырой массы, а у листьев ивы не наблюдалось ни поглощения, ни выделения CO<sub>2</sub>. Какие выводы можно сделать на основании приведенных результатов?

14. Какие органы растения чаще всего страдают от недостатка кислорода? Назовите пути его устранения.

В чем сходны и чем отличаются друг от друга процесс фотосинтеза и процесс дыхания?

15. Расположите фотосинтез и дыхание в порядке возрастания чувствительности к неблагоприятным факторам среды. Ответ поясните.

16. Почему интенсивность дыхания клубней картофеля резко повышается при понижении температуры от + 3 до -1 °С?

17. Зеленый лист на свету при температуре 25 °С интенсивно поглощал CO<sub>2</sub>, а при повышении температуры до 40 °С начал выделять углекислоту. Как объяснить отмеченное изменение газообмена листа?

18. Почему нельзя хранить влажные семена, особенно в кучах, как это бывает на элеваторах? Чем это опасно для самих семян и для человека? А чем полезно выделение тепла семенами, находящимися во влажной почве?

19. Химический анализ прорастающих в темноте семян вики показал, что за 30 дней содержание крахмала в семенах снизилось с 36 % до 21 %, тогда как содержание растворимых углеводов (моносахаров) возросло за этот период всего лишь с 5 до 6 %. Как объяснить это несоответствие?

20. На пластинку из крахмального агара были помещены проросшие и непроросшие семена пшеницы, разрезанные пополам и смоченные водой. Через час семена были удалены, а пластинка залита раствором йода. Каков будет результат этого опыта и как его объяснить?

21. 15 г почек выделили за 30 мин 3 мг CO<sub>2</sub>. Определите интенсивность дыхания в мг/г · ч (сухого веса), если известно, что содержание воды в почках составляет 60% к сырому весу.

22. Можно ли отнести к ростовым явлениям:

а) набухание семян в воде;

б) набухание почек перед их распусканьем?

Объясните.

23. Когда наблюдается более быстрый рост растений - днем или ночью? Действием каких факторов объясняется это различие?

24. В 1940 г. Н. Кренке предложил теорию циклического старения и омоложения растений.

Одно из её положений говорит о том, что возраст любого органа растения включает в себя 2 возраста: собственный (календарный) и общий (физиологический или материнский).

На физиологическое состояние нового органа влияет возраст материнского растения, т.е. по мере старения растения жизнеспособность новых органов (листьев, новых побегов) по мере их роста постепенно падает.

Кренке отмечал, что верхние почки на стебле и побеги из них быстрее проходят онтогенетические изменения, чем нижние.

**Вопрос:** С 20-летнего плодового дерева срезаны два черенка: из средней части кроны и из побега, выросшего у основания ствола. Оба черенка высажены в грунт и регулярно поливаются.

А) Какой из указанных черенков будет лучше укореняться?

Б) Какое из полученных растений будет быстрее расти?

В) Какое растение раньше зацветет? Объясните.

25. Сеянцы яблони выращивали в трех вегетационных сосудах с почвой, влажность которой составляла: 1) 30 %; 2) 60 %; 3) 90 % от полной влагоемкости. Через 3 месяца измерили длину главного побега сеянцев, которая оказалась в соответствующих сосудах равной:

3,9 см; 2) 11,5 см; 3) 6,4 см.

Как объяснить полученные результаты?

26. Бамбук выращивают ради вегетативной массы. Он впервые зацветает в возрасте 10 лет. После плодоношения почти все особи отмирают (такие растения называют монокарпические – цветут только один раз в жизни и затем погибают). Для людей его гибель – это целое бедствие, т.к. бамбук ценная культура. Как люди предотвращают его отмирание, какой применяют прием?

27. Назовите возрастные этапы растений. Яблоня цветет и плодоносит многократно. Какие периоды она переживает только один раз, а какие – несколько раз?

28. Почему рост идет медленно, если  $CO_2$  мало и если его много?

29. Назовите гормоны старения растения. Каков их механизм действия?

Какое биологическое значение имеет старение растения?

### 3.4. Вопросы для экзамена

1. Предмет и задачи физиологии растений. Основные направления современной физиологии растений.

2. Аминокислоты как элементарные единицы белка. Синтез аминокислот, их свойства, роль.

3. Значение белков в жизни растений. Строение белков. Физико-химические свойства белков.

4. Ферменты и их роль в жизни растений. Строение и особенности ферментов. Молекулярный механизм действия ферментов. Влияние внешних и внутренних условий на работу ферментов.

5. Моносахара и полисахара: строение, свойства, значение. Роль отдельных представителей в растениях.

6. Липиды и витамины: свойства и значение.

7. Энергетические процессы в клетке. Макроэргические соединения клетки.

8. Вещества вторичного происхождения: основные классы. Физиологическая роль в обмене веществ. Использование некоторых из них в народном хозяйстве.

9. Химический состав, строение и физико-химические свойства протоплазмы.

10. Химический состав и функции вакуоли.

11. Химический состав, структура и функции оболочки клетки, ядра, рибосом.

12. Химический состав, структура и функции пластид, митохондрий, ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом.

13. Строение, свойства и функции клеточных мембран. Мембранный транспорт веществ. Виды транспорта веществ.

14. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое давление и осмотический потенциал. Водный потенциал. Значение осмотических сил в жизни растений.

15. Сосущая сила. Соотношение между сосущей силой, осмотическим и тургорным давлением. Зависимость этих показателей от степени насыщения клетки водой. Циторриз.

16. Структура, свойства и биологическая роль воды. Формы воды в почве и ее доступность для растений. Вода как экологический фактор (группы растений по отношению к влажности).

17. Корневая система как орган поглощения воды. Механизм поглощения воды.

18. Корневое давление: механизм его возникновения, обнаружения, значение.
19. Транспирация, ее значение в жизни растений. Виды транспирации. Суточные и сезонные колебания транспирации. Показатели транспирации.
20. Лист как орган транспирации. Механизм работы устьиц. Устьичная и внеустьичная регуляция транспирации.
21. Передвижение воды по растению, взаимодействие двигателей водного тока.
22. Водный дефицит и способы адаптации растений к водному дефициту. Избыток влаги. Создание нормального водного режима растений.
23. Общая характеристика процесса фотосинтеза (суть световых и темновых реакций). Космическая или планетарная роль зеленых растений.
24. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты листа. Оптические и химические свойства хлорофилла.
25. Хлоропласты: химический состав, строение, функции.
26. Строение и сущность работы фотосистемы. Световая стадия фотосинтеза.
27.  $C_3$  - путь фиксации  $CO_2$  (цикл Кальвина).
28.  $C_4$  - путь фиксации  $CO_2$ . Сравнительная характеристика  $C_3$  и  $C_4$  - растений.
29. Растения «САМ».
30. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Показатели фотосинтеза. Суточный и сезонный ход фотосинтеза
31. Фотосинтез и урожай. Фотосинтетическая продуктивность сельскохозяйственных культур (агроценозов) и пути ее регулирования.
32. Значение дыхания. Ферменты дыхания. Генетическая связь дыхания и брожения.
33. Этапы дыхания: их значение и взаимосвязь.
34. Гликолитический распад глюкозы (реакции). Энергетика гликолиза.
35. Цикл Кребса (написать схему и дать объяснение). Энергетика цикла Кребса.
36. Дыхательный коэффициент. Свойства окисляемого субстрата.
37. Зависимость дыхания от внешних условий. Регуляция процессов дыхания. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе.
38. Значение минерального питания в жизни растений. Элементарный состав растений.
39. Механизм поглощения (особенности строения корневой системы) и передвижения минеральных веществ по растению. Влияние внешних и внутренних условий на поглощение минеральных веществ.
40. Поступление азота в растение и возможность его использования для синтеза аминокислот. Роль почвенных микроорганизмов в пополнении запасов доступного растениям азота.
41. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке азота и фосфора.
42. Физиологическая роль и признаки голодания при недостатке калия, кальция, магния, серы.
43. Микроэлементы и их значение в жизни растений. Применение в сельскохозяйственной практике.
44. Физиологические основы применения удобрений. Правила внесения минеральных удобрений.
45. Общие понятия о росте и развитии растений. Физиологическая характеристика основных этапов онтогенеза растений.
46. Фитогормоны растений: ауксины, гиббереллины, цитокинины. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение в хозяйственной практике.
47. Фитогормоны растений: ингибиторы роста. Их химическая природа, роль в жизнедеятельности растений, применение.
48. Принципы регуляции роста (ростовые корреляции) и развития растений. Периодичность роста. Закон Сакса. Влияние факторов внешней среды на рост растений.

49. Покой у растений, его значение и виды. Физиолого-биохимические изменения в клетках в период покоя.
50. Покой семян. Способы выведения семян из состояния покоя.
51. Фотопериодизм и его приспособительное значение.
52. Термопериодизм. Яровизация и ее приспособительное значение.
53. Растения и стресс. Понятие об устойчивости. Закаливание растений.
54. Засухоустойчивость и жароустойчивость растений. Физиолого-биохимические нарушения у растений при засухе и высоких температурах. Пути повышения засухо- и жароустойчивости.
55. Солеустойчивость растений. Использование сведений в сельскохозяйственной практике.
56. Морозоустойчивость и зимостойкость растений.
57. Холодостойкость растений. Способы повышения холодостойкости. Использование в сельскохозяйственной практике.



### 9 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	20, 23, 24, 29, 30	02.09.2016 <sub>2</sub> №1	<i>Генд</i>
2	21, 22, 23, 24, 33	05.04.2017 <sub>2</sub> №10	<i>Генд</i>
3	21, 22, 23, 24, 34, 35	26.09.2018 <sub>2</sub> №6	<i>Генд</i>
4	21, 22, 23, 24, 36, 37	30.08.2019 <sub>2</sub> №1	<i>Генд</i>
5	20, 23, 24, 27, 28	31.08.2020 <sub>2</sub> №1	<i>Генд</i>
6	20, 23, 24, 27, 28	20.11.2020 <sub>2</sub> №10	<i>Генд</i>
7	20, 23, 24, 27, 28	30.08.2021 <sub>2</sub> №1	<i>Генд</i>