

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М.Джамбулатова»**

**Факультет агроэкологии  
Кафедра ботаники, генетики и селекции**



«28» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины «Физиология и биохимия растений»**

направление подготовки - 35.03.04 «Агрономия»

направленность (профиль) подготовки

«Технологии производства продукции растениеводства»

квалификация выпускника - бакалавр

форма обучения очная, заочная

**Махачкала- 2023**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки бакалавра 35.03.04 «Агрономия» (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 26.07.2017г. № 699 и с учётом зональных особенностей Республики Дагестан.

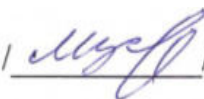
### СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.С.Таймазова, к. с.-х. наук, доцент

/  /

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, генетики и селекции «6» марта 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой М.Г.Муслимов

/  /

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агроэкологии «15» марта 2023 г., протокол № 7.

Председатель методической комиссии А.Ч.Сапукова

/  /

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины
  2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
  3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
  4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
  5. Содержание дисциплины
    - 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах
    - 5.2. Тематический план лекций
    - 5.3. Тематический план практических занятий
    - 5.4. Содержание разделов дисциплины
  6. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы
  7. Фонд оценочных средств
    - 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
    - 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций
    - 7.3. Типовые контрольные задания
    - 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков
  8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
  10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
  11. Информационные технологии и программное обеспечение
  12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса
  13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – дать студентам современные представления о природе основных физиологических процессах зеленого растения, механизмах их регулирования на разных уровнях организации растительного организма и основных закономерностях взаимоотношений этого организма с внешней средой.

**Задачами являются изучение:**

- фотосинтеза растений;
- дыхания растений,
- водного обмена растений,
- минерального питания растений,
- роста и развития, размножения растений,
- устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным факторам среды и патогенам.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
<b>ОПК-1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; <b>ИД-1</b> оПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических,	Физиология растительной клетки. Водный режим растений. Превращение веществ. Минеральное питание	основные законы естественных наук дисциплины, в том числе, физиологии растений	применять методы анализа, практического исследования при изучении физиологии растений	методами анализа и исследования физиологического состояния растений

	<p>естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p> <p><b>ИД-2</b> опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии</p> <p><b>ИД-3</b> опк-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.</p>	<p>растений. Фотосинтез. Дыхание растений. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений. Физиология и биохимия формирования качества урожая</p>			
<b>ОПК-4</b>	<p>Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-1</b> опк-4 Анализирует и использует справочные и нормативные материалы для разработки элементов современных технологии возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>ИД-2</b> опк-4 Проводит почвенные, агрохимические и мелиоративные исследования, прогноз развития сорняков, вредителей и болезней для обоснования их применения в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-3</b> опк-4 Разрабатывает экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и адаптивно -</p>	<p>Физиология растительной клетки. Водный режим растений. Превращение веществ. Минеральное питание растений. Фотосинтез. Дыхание растений. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений. Физиология и</p>	<p>классические и современные методы исследования в агрономии</p>	<p>участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии</p>	<p>методикой проведения экспериментальных исследований в агрономии.</p>

	ландшафтные системы земледелия	биохимия формирования качества урожая			
<b>ПК-6</b>	<p>Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения и повышения плодородия почвы</p> <p><b>ИД-1</b> ПК-6 Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий</p> <p><b>ИД-2</b> ПК-6 Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p> <p><b>ИД-3</b> ПК-6 Составляет заявки на приобретение удобрений и разрабатывает план распределения удобрений в хозяйстве (севообороте) с учетом требований экологической безопасности</p>	<p>Физиология растительной клетки. Водный режим растений. Превращение веществ. Минеральное питание растений. Фотосинтез. Дыхание растений. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений. Физиология и биохимия формирования качества урожая.</p>	закономерности роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.	устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов физиологии растений.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.17 «Физиология и биохимия растений» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата .

Данная дисциплина базируется на знаниях полученных при изучении дисциплин: ботаника, химия, общая генетика.

#### 3.1. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Основы селекции и семеноводства	+	+	+	+
2.	Интегрированная защита растений	+	+	+	+
3.	Программирование урожаев полевых культур	+	+	+	+
4.	Основы биотехнологии	+	+	+	+
5.	Хранение и переработка продукции растениеводства	+	+	+	+
6.	Плодоводство	+	+	+	+
7.	Овощеводство	+	+	+	+
8.	Виноградарство	+	+	+	+

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися и преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость, часы	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетные единицы	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>68(12)*</b>	<b>68(12)*</b>
Лекции	34(4)*	34(4)*

Лабораторные работы(ЛР)	34(8)*	34(8)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>76</b>	<b>50</b>
подготовка к лабораторным работам	40	40
самостоятельное изучение тем	36	36
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
	<b>36</b>	<b>36</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### Заочная форма обучения

Виды учебной работы		
	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость, часы	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетные единицы	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>18(6)*</b>	<b>18(6)*</b>
Лекции	8(2)*	8(2)*
Лабораторные работы(ЛР)	10(4)*	10(4)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
подготовка к лабораторным работам	30	30
самостоятельное изучение тем	60	60
другие виды самостоятельной работы		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
	<b>36</b>	<b>36</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.



## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

Номер ра тем	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
			Лекции	лаборатор ные работы	
1	<b>ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ. ВОДНЫЙ ОБМЕН РАСТЕНИЙ</b>	36	8(2)*	8(2)*	20
2	<b>ФОТОСИНТЕЗ. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ</b>	36	8(2)*	8(2)*	20
3	<b>МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ</b>	34	8	8	18
4	<b>РОСТ, РАЗВИТИЕ и УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ.</b>	34	8	8(4)*	18
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>34(4)*</b>	<b>34(8)*</b>	<b>76</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

Заочная форма обучения

Номер ра тем	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
			Лекции	лаборатор ные работы	
1	<b>ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ. ВОДНЫЙ ОБМЕН РАСТЕНИЙ</b>	22	2	2(1)*	18
2	<b>ФОТОСИНТЕЗ. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ</b>	28	2	2	24
3	<b>МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ</b>	20	-	2	18
4	<b>РОСТ, РАЗВИТИЕ и УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ.</b>	38	4(2)*	4(3)*	30
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>8(2)*</b>	<b>10(4)*</b>	<b>90</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Тру- до-
----------	-------------------------	-------------------	-------------

	дисциплины		емко- сть (час.)
1.	<i>Физиология растительной клетки Водный обмен растений</i>	Клетка как целостная живая система. Органические вещества растительной клетки	4(2)*
2.		Поступление и передвижение воды по растению	4
3.		Транспирация и её регулирование растением.	4
4.	<i>Фотосинтез Дыхание растений</i>	Фотосинтез, его значение и физико-химическая сущность.	4(2)*
5.		Эффективность фотосинтеза и методы его определения.	4
6.		Понятие, значение и химизм дыхания растений.	2
7.	<i>Минеральное питание растений Обмен веществ в растении</i>	Особенности питания растения минеральными элементами.	2
8.		Транспорт и обмен веществ в растениях	2
9.	<i>Рост, развитие и устойчивость растений</i>	Закономерности роста растений.	2
10.		Развитие растений	2
11.		Физиология формирования семян, плодов и других продуктивных частей растений	2
12.		Приспособление и устойчивость растений	4
Всего			34(4)*

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### Заочная форма обучения

№ п\п	Наименование раздела	Темы лекций	Колич ество часов
1.	<i>Органические вещества растительной клетки</i>	Органические вещества растительной клетки	1
2.	<i>Водный обмен растений</i>	Поступление и передвижение воды по растению	1

3.	<i>Фотосинтез Дыхание растений</i>	Фотосинтез, его значение и физико-химическая сущность. Фазы фотосинтеза.	1
4.		Понятие, значение и химизм дыхания растений.	1
5.	<i>Рост, развитие и устойчивость растений</i>	Закономерности роста растений.	1
		Развитие растений.	1
6.		Приспособление и устойчивость растений	2(2)*
Всего			8(2)*

### 5.3. Тематический план лабораторных работ

Очная форма обучения

п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
<b>1. Физиология и биохимия растительной клетки</b>		
1.	<i>Работа 1.1.</i> Сравнение проницаемости мембран живых и мертвых клеток	4
2.	<i>Работа 1.5.</i> Тургор растительной клетки. Поглощение воды и ее выход из клеток корнеплода моркови	2
3.	<i>Работа 1.7.</i> Определение водного потенциала растительных тканей методом полосок (по Уршпрунгу)	2
<b>2. Водный обмен растений</b>		
4.	<i>Работа 2.1.</i> Определение динамики поглощения воды	2
5.	<i>Работа 2.4.</i> Определение интенсивности кутикулярной транспирации	2
6.	<i>Работа 2.5.</i> Явление гуттации	2
<b>3. Фотосинтез.</b>		
7.	<i>Работа 3.1.</i> Пигменты фотосинтеза и их свойства	2
8.	<i>Работа 3.2.</i> Наблюдение флуоресценции хлорофилла	2
9.	<i>Работа 3.4.</i> Необходимость хлорофилла для образования органических веществ в листьях на свету	2
<b>4. Дыхание растений</b>		

10.	Работа 4.2. Ферменты дыхания	2
<b>5. Минеральное питание растений</b>		
11.	Работа 5.1. Микрохимический анализ золы растений	2
<b>6. Обмен веществ</b>		
12.	Работа 6.1. Растительные белковые вещества и крахмал. Ферментативный гидролиз сахарозы	2
<b>7. Рост и развитие растений</b>		
13.	Работа 7.1. Периодичность роста древесных побегов	2
14.	Работа 7.2. Прерывание периода покоя у древесных растений при помощи тёплых ванн	2
<b>8. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям</b>		
15.	Работа 8.2. Определение устойчивости растений к высоким температурам	2
16.	Работа 8.3. Определение устойчивости растений к засолению	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>34</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество часов
<b>РАЗДЕЛ 1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ. ВОДНЫЙ ОБМЕН РАСТЕНИЙ</b>		
1.	Работа. Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации в разных условиях весовым методом Работа. Определение скорости поднятия воды по сосудам.	2(1)*
<b>Раздел 2. Фотосинтез и дыхание растений</b>		
2.	Работа. Химические свойства пигментов зеленого листа. Работа. Оптические свойства зелёных и желтых пигментов.	2
<b>Раздел 3. Минеральное питание растений. Обмен веществ</b>		
	Работа. Микрохимический анализ золы.	2

<b>Раздел 4. Рост, развитие и устойчивость растений</b>		
	<i>Работа.</i> Характер роста стебля и корня.	2(2)*
	<i>Работа.</i> Определение периодичности роста древесных побегов.	
	<i>Работа.</i> Обнаружение нитратов в разных растениях.	2(1)*
<b>ВСЕГО</b>		<b>10(4)*</b>

## 5.4 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Компетенции	Содержание раздела
1.	<b>Физиология растительной клетки. Водный режим растений</b>	ОПК-1 ОПК-4 ПК-6	<p><i>Введение</i> Предмет и задачи курса физиологии растений. Связь с другими дисциплинами естествознания. Физиология растений как теоретическая основа рациональной агрономии. Главные этапы развития физиологии и биохимии растений. Методы исследования физиологии растений и биохимии.</p> <p><i>Физиология и биохимия растительной клетки.</i> Сущность жизни и характерные свойства живого организма. Химический состав клетки (белки, аминокислоты, нуклеиновые кислоты, жиры, липоиды). Состав структура и функции органоидов клетки. Мембранные системы клетки. Поглощение и выделение веществ клеткой.</p> <p>Понятие о водообмене. Состояние воды в тканях растений и ее физиологическая роль. Верхний и нижний двигатели водного тока в растениях.</p> <p>Корневая система как орган поглощения воды. Распределение воды в почве, поглощающие зоны корня. Корневое давление. Суточные и сезонные изменения корневого давления. Гуттация и плач растений.</p> <p>Транспирация ее размеры роль в жизни растений суточный ход зависимость от внешних условий и внутренних факторов. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы.</p>
2.	<b>ФОТОСИНТЕЗ. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ.</b>	ОПК-1 ОПК-4 ПК-6	<p><b>ФОТОСИНТЕЗ.</b></p> <p>Общая характеристика фотосинтеза. История открытия фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты их состав, структура, свойства. Хлорофиллы и каротиноиды, строение их молекул, физические и химические свойства. Биофизика и биохимия фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Карбоксилирование рибулозодифосфата (<math>C_3</math>—путь фотосинтеза). <math>C_4</math> — путь фотосинтеза, фотосинтез по типу толстянковых и фотодыхание.</p> <p>Методы определения интенсивности фотосинтеза и его продуктивности. Влияние внешних и внутренних факторов на скорость фотосинтеза. суточный и сезонный ход фотосинтеза.</p> <p>Фотосинтез и урожай. Факторы, определяющие урожай: чистая продуктивность, фотосинтетический потенциал, площадь листовой поверхности, длительность ее фотосинтетической деятельности, затраты на дыхание, светокультура растений.</p> <p>Влияние на фотосинтез густоты стояния и структуры растений, особенностей расположения</p>

			<p>листьев в пространстве, способов посева и посадок, направления рядков, удобрений, орошения. Возможная максимальная продуктивность фотосинтеза в основных почвенно-климатических зонах РФ.</p> <p>Программирование урожаев сельскохозяйственных культур</p> <p><b>ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ.</b> Характеристика дыхания и его значение в жизни растений. Химизм дыхания (аэробная и анаэробная фаза). Брожение. Энергетика дыхания.</p> <p>Дыхательные ферменты: пиридиновые и флавиновые дегидрогенозы, оксидазы, цитохромная система, карбоксилазы, каталазы.</p> <p>Митохондрии как органеллы аэробного дыхания. Методы определения дыхания.</p> <p>Дыхательные коэффициенты при различных субстратах. Интенсивность дыхания различных тканей и органов растений. Зависимость дыхания от внешних факторов.</p> <p>Ферменты, их характеристика, классификация, свойства. Зависимость действий ферментов от температуры, pH, окислительно-восстановительных условий, состава и концентрации солей. Особенности работы ферментов в клетке.</p> <p>Характеристика основных органических соединений в растениях. Биосинтезы белков, жиров и углеводов. Конституционные и запасные вещества. Превращение запасных веществ при прорастании семян. Ферменты, осуществляющие эти процессы.</p>
	<p><b>МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ</b></p>	<p>ОПК-1 ОПК-4 ПК-6</p>	<p><b>МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ.</b></p> <p>Содержание в растениях азота и зольных элементов и их распределение по тканям и органам. Физиологическая роль необходимых для растений минеральных элементов.</p> <p>Влияние на растения ионов разной валентности. Физиологически кислые и щелочные соли. Корневая система как орган поглощения и усвоения минеральных солей. Роль отдельных зон корня.</p> <p>Питание растений азотом. Особенности питания бобовых растений. Свойства почвы как среды минерального питания. Роль почвенной микрофлоры в минеральном питании растений.</p> <p>Источники азота для растений. Круговорот азота в природе.</p> <p><b>ПРЕВРАЩЕНИЕ ВЕЩЕСТВ .</b> Основной функцией живой материи является непрерывный обмен веществ между организмом и средой. Этот процесс поставляет все необходимые для жизнедеятельности клетки вещества и энергию. Взаимопревращение в растении углеводов. Синтез и распад белков в растении. Синтез и распад жиров в растении. Связи между тремя основными группами органических веществ. Передвижение органических веществ в растении.</p>

	<p><b>РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ.</b></p> <p><b>Физиология и биохимия формирования качества урожая.</b></p>	<p>ОПК-1 ОПК-4 ПК-6</p>	<p><b>РОСТ, РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ.</b></p> <p>Понятие о росте и развитии. Взаимосвязь роста и развития. Фазы роста клетки, их характеристика. Локализация роста у высших растений. Закон большого периода роста. Регуляторы роста.</p> <p>Физиологические основы применения регуляторов роста в растениеводстве. Влияние на рост внешних и внутренних факторов (температуры, света, влажности почвы и воздуха, аэрация солевого состава почвы, удобрений, наследственных особенностей растений, возрастного состояния и др.). Покой растений, его виды, способы нарушения и проведения.</p> <p>Понятие об онтогенезе. Типы онтогенеза. Вегетативные и генеративные периоды развития. Реакция растений на соотношение дня и ночи (фотопериодизм). Приспособительное значение фотопериодизма. фотопериодическая индукция. Гормональная теория развития. термопериодизм.</p> <p>Управление генеративным развитием растений путем регулирования внешних условий (светового, температурного, водного режимов, минерального питания, хирургических воздействий на растение).</p> <p><b>ПРИСПОСОБЛЕНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ.</b></p> <p>Жароустойчивость растений. Изменение в обмене веществ, росте, развитии при действии максимальных температур. Пути повышения жароустойчивости растений.</p> <p>Засухоустойчивость растений. Особенности водообмена и ксерофитов и мезофитов. Физиологические особенности засухоустойчивых растений.</p> <p>Орошение как радикальное средство борьбы с засухой. Физиологические основы искусственного орошения. Понятие о приспособлении и устойчивости растений. Основные имитирующие урожай факторы внешней среды в равнинной зоне Дагестана. Солеустойчивость. Типы галофитов. Способы повышения солеустойчивости растений. Чередование сельскохозяйственных культур на засоленных почвах.</p> <p><b>Физиология и биохимия формирования качества урожая.</b> Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая некоторых с\х культур.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Зерновые злаковые культуры</li> <li>Зернобобовые культуры</li> <li>Масличные культуры</li> <li>Корнеплоды</li> <li>Плодово-ягодные культуры</li> <li>Картофель</li> <li>Овощные культуры</li> </ul>
--	---	---------------------------------	--



## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

#### Очная форма обучения

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Клетка	16	1-3	4-7	1-6
2	Водный режим растений	10	1-3	4-7	1-6
3	Фотосинтез	10	1-3	4-7	1-6
4	Дыхание	10	1-3	4-7	1-6
5	Минеральное питание	10	1-3	4-7	1-6
6	Рост и развитие	10	1-3	4-7	1-6
7	Устойчивость	10	1-3	4-7	1-6
	<b>Всего</b>	<b>76</b>			

#### Заочная форма обучения

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Клетка	10	1-3	4-7	1-6
2	Водный режим растений	10	1-3	4-7	1-6
3	Фотосинтез	20	1-3	4-7	1-6
4	Дыхание	10	1-3	4-7	1-6
5	Минеральное питание	10	1-3	4-7	1-6
6	Рост и развитие	10	1-3	4-7	1-6

7	Устойчивость	20	1-3	4-7	1-6
	<b>Всего</b>	<b>90</b>			

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1.Скопичев, В. Г. .Физиология растений и животных [Текст] : учебное пособие. - СПб. : Проспект Науки, 2013. - 368с. - ISBN 978-5-903090-89-1.

2.Кузнецов, В. В.Физиология растений [Текст] : учебник для вузов, допущ. Мин. образ. РФ. - Москва : Высшая школа, 2005. - 736с. : ил. - ISBN 5-06-004786-5.

3.Кошкин Е.И.Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник. – М.: Дрофа, 2010. - 638с

### **Темы рефератов по дисциплине**

1. Становление физиологии растений в нашей стране.
- 2.Тимирязев К.А. – один из основоположников русской научной школы физиологов растений.
3. Курсанов А.Л. – основоположник учения о передвижении и запасании органических веществ в растениях.
- 4.Значение воды в жизнедеятельности растений.
- 5.Особенности водообмена у растений разных экологических групп.
- 6.Роль работ Н.А. Максимова в формировании современных представлений о водообмене и засухоустойчивости.
- 7.Тимирязев К.А. – основоположник русской научной школы физиологии растений.
- 8.Любименко В.Н. – российский физиолог растений, основоположник гипотезы эволюции питания растений от хемосинтеза к фотосинтезу. Исследователь генетических связей между пластидами.
- 9.Особенности фотосинтеза у растений разных экологических групп.
- 10.Костычев С. П.– российский физиолог растений, который экспериментально обосновал и развил теорию о генетической связи дыхания и брожения.
- 11.Палладин В. И. Разработал теорию дыхания, согласно которой в растительной ткани существуют специфические посредники дыхания, так называемые дыхательные хромогены.
- 12.Д. Н. Прянишников – основоположник теории азотного питания растений.
- 13.Роль минерального питания в формировании урожая культурных растений.
- 14.Буссенго Жан Батист - представитель экспериментального направления в физиологии растений, который первый широко использовал в своих исследованиях метод выращивания растений в вегетационных сосудах.

15. Сакс Юлиус - один из основоположников изучения кинетики ростовых процессов. Им были установлены определенные закономерности, которые имеют общебиологическое значение по отношению к росту всех живых организмов.

### **Перечень вопросов для самоконтроля**

1. Органоид клетки, в котором происходит поглощение энергии света и преобразование её в химическую энергию, называется .....
2. Органоид клетки, являющийся энергетической системой и центром дыхания, называется.....
3. Органическим биополимером, который синтезируется в рибосомах, является .....
4. Одновременный перенос через мембрану двух веществ в одном или разных направлениях называется .....
5. Ткань, содержащая наибольшее число хлоропластов, называется ....
6. Тончайший тяж цитоплазмы, связывающий протопласты соседних клеток и осуществляющий симпластический транспорт веществ, называется .....
7. Опробковение клеток происходит в результате отложения в них ....
8. Цитоплазматическая мембрана, ограничивающая вакуоль, называется ...
9. Срединная пластинка между клеточными стенками двух соседних клеток состоит из .....
10. Цитоплазма растительной клетки отделена от окружающей среды структурой, которая называется.....
11. отставание протопласта от клеточной стенки, наблюдаемое при помещении клетки в гипертонический раствор, называется ....
12. Физиологический процесс испарения воды растением, который осуществляется через устьица, называется ....
13. Процесс выделения воды с поверхности листа в капельно-жидком виде называется .....
14. Однослойная наружная ткань молодого корня, несущая корневые волоски, называется .....
15. Напряженное состояние клеточной оболочки, создаваемое гидростатическим давлением внутриклеточной жидкости, называется .....
16. Количество граммов воды испаряемой с 1 м<sup>2</sup> поверхности листовой пластинки за 1 час, называется .....
17. Количество граммов сухого вещества, накопленного в растении при испарении 1000 г воды, называется .....
18. Транспортной формой углеводов является .....
19. Основным пигментом фотосинтеза является ...
20. Металлом, входящим в состав молекулы хлорофилла, является ....

21. Металлом, входящим в состав молекулы цитохрома, является ....
22. Вещество образующееся в результате реакции хлорофилла со слабой соляной кислотой называется .....
23. Стопки дисковидных тилакоидов в строме хлоропласта, содержащих хлорофилл, называются .....
24. Внутренние мембранные структуры пластид в виде уплощенных мешочков называются .....
25. Когда субстратом дыхания являются углеводы, то дыхательный коэффициент будет равен .....
26. Органоидом, в котором осуществляются этапы дыхания, называется .....
27. В цикле Кребса при расщеплении одной молекулы пировиноградной кислоты выделяется молекул углекислого газа .....
28. Совокупность протопластов всех клеток, соединенных плазмодесмами, называется .....
29. Совокупность свободных пространств всех клеток, межклетников и мертвых сосудов ксилемы называется .....
30. Процесс вторичного использования элемента минерального питания в растении, когда данный элемент не поступает из внешней среды, называется .....
31. Серосодержащими аминокислотами являются цистин, цистеин и .....
32. Элементом, который не входит в состав ни одного органического соединения, являются .....
33. При недостатке магния в растении в первую очередь тормозится синтез....
34. Более доступная растениям форма азота .....
35. Приём преодоления покоя, при котором семена переслаиваются с влажным песком или почвой и выдерживают при низкой положительной температуре, называется .....
36. Приём преодоления покоя, при котором нарушают целостность покровов семян механическим их повреждением, называется .....
37. Реакция растений на периодическую смену дня и ночи называется .....
38. Ростовая реакция растения на прикосновение называется .....
39. Ростовое движение растений, вызванное односторонним действием света, называется .....
40. Способность растений сохранять относительное постоянство внутренней среды в определенном диапазоне внешних воздействий называется .....
41. Приспособление к изменившимся условиям среды называется .....
42. Нежизнеспособное состояние организма, вызванное пересыханием или глубоким охлаждением, при котором сохраняется вся организация живых клеток и их жизнеспособность, называется .....

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 74 часа, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, выпущенные кафедрой и предоставляемые студентам во время занятий.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.
- **Реферат.** Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК-1. . Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	
ИД-1 ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	
ИД-2 ОПК-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	
ИД-3 ОПК-1 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	
1/1	Ботаника
1/1	Математика и математическая статистика
1/1	Физика
1,2/2	Химия
2/1	Введение в информационные технологии

2/1	Учебная ознакомительная практика по ботанике
2/1	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и земледелию
3/2	Микробиология
3/2	Физиология и биохимия растений
3/2	Общая генетика
4/2	Сельскохозяйственная экология
4/2	Основы биотехнологий
6/3	Биохимические методы формирования урожая
8/5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4- Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности ИД-1 опк – 4 Анализирует и использует справочные и нормативные материалы для разработки элементов современных технологии возделывания сельскохозяйственных культур ИД-2 опк – 4 Проводит почвенные, агрохимические и мелиоративные исследования, прогноз развития сорняков, вредителей и болезней для обоснования их применения в профессиональной деятельности ИД-3 опк – 4 Разрабатывает экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и адаптивно - ландшафтные системы земледелия	
1/1	Введение в профессиональную деятельность
2/1	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и земледелию
2/1	Учебная ознакомительная практика по введению в профессиональную деятельность
3/2	Программирование урожая
3/2	Физиология и биохимия растений
4/3	Методика опытного дела
8/5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6-Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения и повышения плодородия почвы ИД-1 ПК-6 Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий ИД-2 ПК-6 Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов ИД-3 ПК-6 Составляет заявки на приобретение удобрений и разрабатывает план распределения удобрений в хозяйстве (севообороте) с учетом требований экологической безопасности	
2/1	Учебная ознакомительная практика по растениеводству
3/2	Программирование урожая
3/2	Физиология и биохимия растений
4/3	Механизация в сельском хозяйстве
5/4	Хранение и переработка продукции

	растениеводства
5,6/4,5	Растениеводство
6/4	Технологическая практика
7/7	Кормопроизводство и луговоеводство
8/5	Научно-исследовательская работа
8/5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<p><b>ОПК-1.</b>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p><b>ИД-1</b> опк-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p> <p><b>ИД-2</b> опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии</p> <p><b>ИД-3</b> опк-1 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.</p>				
<b>Знания</b> :	<b>фрагментарные знания</b> основных законов естественнонаучных дисциплин, в том числе, физиологии растений	<b>с существенными ошибками</b> знает основные законы естественнонаучных дисциплин, в том числе, физиологии растений	<b>с несущественными ошибками</b> знает основные законы естественнонаучных дисциплин, в том числе, физиологии растений	<b>на высоком уровне</b> знает основные законы естественнонаучных дисциплин, в том числе, физиологии растений
<b>Умения</b> :	<b>фрагментарные умения</b> применять методы анализа, практического исследования при изучении физиологии растений	<b>с существенными затруднениями</b> умеет применять методы анализа, практического исследования при изучении физиологии растений	<b>с некоторыми затруднениями</b> умеет применять методы анализа, практического исследования при изучении физиологии растений	<b>умеет достаточно хорошо</b> применять методы анализа, практического исследования при изучении физиологии растений
<b>Навыки</b> :	отсутствие навыков предусмотренных данной компетенцией	<b>на низком уровне</b> владеет методами анализа и исследования физиологического состояния растений	<b>в достаточном объеме</b> владеет методами анализа и исследования физиологического состояния растений	<b>в полном объеме</b> владеет методами анализа и исследования физиологического состояния растений



				растений
<p><b>ОПК-4-</b> Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-1</b> опк – 4 Анализирует и использует справочные и нормативные материалы для разработки элементов современных технологии возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>ИД-2</b> опк – 4 Проводит почвенные, агрохимические и мелиоративные исследования, прогноз развития сорняков, вредителей и болезней для обоснования их применения в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-3</b> опк –4 Разрабатывает экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и адаптивно - ландшафтные системы земледелия</p>				
<b>Знания</b> :	<b>фрагментарные знания</b> классических и современных методов исследования в агрономии	<b>с существенными ошибками</b> знает классические и современные методы исследования в агрономии	<b>с несущественными ошибками</b> знает классические и современные методы исследования в агрономии	<b>на высоком уровне</b> знает классические и современные методы исследования в агрономии
<b>Умения</b> :	<b>фрагментарные умения</b> участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	<b>с существенными затруднениями</b> умеет участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	<b>с некоторыми затруднениями</b> умеет участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	<b>умеет достаточно хорошо</b> участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии
<b>Навыки</b> и:	отсутствие навыков предусмотренных данной компетенцией	<b>на низком уровне</b> владеет методикой проведения экспериментальных исследований в агрономии	<b>в достаточном объеме</b> владеет методикой проведения экспериментальных исследований в агрономии	<b>в полном объеме</b> владеет методикой проведения экспериментальных исследований в агрономии
<p><b>ПК-6-</b>Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения и повышения плодородия почвы</p> <p><b>ИД-1</b> ПК-6 Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий</p> <p><b>ИД-2</b> ПК-6 Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p> <p><b>ИД-3</b> ПК-6 Составляет заявки на приобретение удобрений и разрабатывает план распределения удобрений в хозяйстве (севообороте) с учетом требований экологической безопасности</p>				
<b>Знания</b>	<b>фрагментарные</b>	<b>с существенными ошибками</b> знает	<b>с несущественными ошибками</b> знает	<b>на высоком уровне</b> знает

<b>:</b>	<b>знания</b> закономерностей роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.	закономерности роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.	закономерностей роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.	закономерностей роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.
<b>Умения :</b>	<b>фрагментарные умения</b> устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	с <b>существенными затруднениями</b> умеет устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	с <b>некоторыми затруднениями</b> умеет устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	умеет <b>достаточно хорошо</b> устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.
<b>Навык и:</b>	отсутствие навыков предусмотренных данной компетенцией	<b>на низком уровне</b> владеет методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов физиологии растений.	<b>в достаточном объеме</b> владеет методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов физиологии растений.	<b>в полном объеме</b> владеет методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов физиологии растений.

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Тесты для текущего контроля по разделам

#### Раздел 1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

- 1. Более стойкий по времени плазмолиз будет наблюдаться в растворе:**  
1)  $\text{KNO}_3$ ;

- 2) мочевины;
- 3) сахароза;
- 4)  $\text{CaCl}_2$ .

**2. После обильного полива или дождя величина сосущей силы в клетках растений будет равна:**

- 1)  $S=0$ ;
- 2)  $S=P$ ;
- 3)  $S=P-T$ ;
- 4)  $S=P+T$ .

**3. При помещении клетки в раствор роданида калия возникает колпачковый плазмолиз, который связан со свойствами плазмалеммы и тонопласта:**

- 1) плазмалемма менее проницаема для ионов калия, чем тонопласт;
- 2) плазмалемма более проницаема для ионов калия, чем тонопласт;
- 3) плазмалемма имеет менее жесткую структуру, чем тонопласт;
- 4) плазмалемма и тонопласт одинаково проницаемы для ионов калия.

**4. Увеличению вязкости цитоплазмы способствует:**

- 1) введение ионов калия;
- 2) введение ионов кальция;
- 3) увеличение оводненности цитоплазмы;
- 4) введение ионов хлора.

**5. Действию суховея лучше противостоят растения, у которых цитоплазма обладает:**

- 1) высокой эластичностью;
- 2) высокой вязкостью;
- 3) низкой эластичностью;
- 4) низкой вязкостью.

**6. Наибольшее осмотическое давление клеточного сока наблюдается в клетках растений:**

- 1) гигрофитов;
- 2) галофитов;
- 3) мезофитов;
- 4) гидрофитов.

**7. Сосущая сила клетки равна нулю, когда она находится в состоянии:**

- 1) в состоянии плазмолиза;
- 2) в состоянии циторриза;
- 3) при насыщении клетки водой (состояние тургора);
- 4) при потере воды клеткой.

**8. Назовите форму воды в клетке, которая обладает подвижностью, испаряется в процессе транспирации, замерзает при низкой отрицательной температуре:**

- 1) свободная;
- 2) коллоидно-связанная;
- 3) осмотически-связанная;
- 4) капиллярно-связанная

**9. При возрастании доли связанной воды в клетке интенсивность обмена:**

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) останется без изменений;

4) будет иметь циклический характер;

**10. За движением цитоплазмы в клетках элодеи можно наблюдать под микроскопом по перемещению:**

- 1) вакуоли;
- 2) ядра;
- 3) хлоропласта;
- 4) митохондрий

**11. В растительной клетке в большом количестве (в % на сырую массу) содержатся:**

- 1) неорганические вещества;
- 2) вода;
- 3) белки;
- 4) нуклеиновые кислоты.

## **Раздел 2. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЯ**

**1. Если клетка граничит с воздухом, то, теряя воду, она переходит в состояние:**

- 1) плазмолиза;
- 2) циторриза;
- 3) деплазмолиза;
- 4) тургора

**2. В состоянии полного насыщения клетки водой тургорное давление:**

- 1) больше осмотического;
- 2) меньше осмотического;
- 3) равно осмотическому;
- 4) равно сосущей силе

**3. Что из перечисленного не является приспособлением для сохранения влаги растением:**

- 1) кутикула;
- 2) кроющие волоски;
- 3) погруженные устьица;
- 4) пояски Каспари

**4. Наиболее интенсивно испарение влаги у большинства растений идет при:**

- 1) кутикулярной транспирации;
- 2) устьичной транспирации;
- 3) перидермальной транспирации;
- 4) гуттации

**5. Вода находится в растениях в свободном и ..... состоянии**

**6. Поступление воды в сухие семена происходит главным образом за счет:**

- 1) набухания биокolloидов;
- 2) осмотического давления;
- 3) диффузии;
- 4) водного потенциала

**7. Поднятие ксилемного раствора по сосудам ксилемы из корня в надземные части обеспечивает ....**

**8. Выделение капельно-жидкой влаги на кончиках листьев - это**

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| 1) транспирация; | 2) «плач»;  |
| 3) пасока;       | 4) гуттация |

**9. Произрастают в условиях повышенной влажности и (или) недостаточной освещенности:**

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1) мезофиты;   | 2) ксерофиты; |
| 3) гидатофиты; | 4) гигрофиты  |

**10. Преобладают в местностях с жарким и сухим климатом:**

- 1) мезофиты;
- 2) ксерофиты;
- 3) гидатофиты;
- 4) гигрофиты

**11. Нижний концевой двигатель – это:**

- 1) транспирация;
- 2) сосущая сила;
- 3) корневое давление;
- 4) тургорное давление

**12. Верхний концевой двигатель – это:**

- 1) транспирация;
- 2) сосущая сила;
- 3) корневое давление;
- 4) тургорное давление

**13. Поднятие воды вверх по стеблю обеспечивается:**

- 1) транспирацией;
- 2) когезией;
- 3) адгезией;
- 4) всеми этими явлениями

**14. Движения устьиц регулируются:**

- 1) светом;
- 2) температурой;
- 3) влажностью;
- 4) всеми этими факторами

**15. Вода в почве бывает:**

- 1) капиллярная;
- 2) гравитационная;
- 3) пленочная;
- 4) всех этих видов

### **Раздел 3. Фотосинтез**

**1. В твердом виде «хлорофилл А» представляет собой:**

- 1) аморфное вещество сине-черного цвета
- 2) жидкое вещество желто-зеленого цвета
- 3) аморфно-жидкое вещество оранжево-зеленого цвета
- 4) студенистое вещество фиолетового цвета

**2. Хлорофиллы хорошо растворимы:**

- 1) в петролейном эфире
- 2) в воде
- 3) в этиловом эфире
- 4) в бензоле

**3. Хлорофиллы плохо растворимы:**

- 1) в петролейном эфире
- 2) в ацетоне
- 3) в этиловом спирте
- 4) в воде

**4. Хлорофиллы нерастворимы:**

- 1) в хлороформе
- 2) в ацетоне
- 3) в воде
- 4) в петролейном эфире

**5. Резко выраженные максимумы поглощения хлорофиллов лежат:**

- 1) в красной и зеленой частях спектра
- 2) в красной и синей частях спектра
- 3) в красной и желтой частях спектра
- 4) в синей и оранжевой частях спектра

**6. Замещение магния протонами при обработке хлорофилла кислотой приводит к образованию:**

- 1) фикобилина
- 2) феофетина
- 3) ферредоксина
- 4) фикобилипротеина

**7. Растворы хлорофиллов в полярных растворителях обладают:**

- 1) флуоресценцией
- 2) фосфоресценцией
- 3) синглетоценцией
- 4) триплетоценцией

**8. Максимальное содержание хлорофилла приурочено:**

- 1) к началу цветения
- 2) к началу плодоношения
- 3) к началу образования первых плодов
- 4) к началу пожелтения листьев

**9. Каротиноиды – жирорастворимые пигменты:**

- 1) желтого, синего, красного цветов
- 2) желтого, оранжевого, красного цветов
- 3) оранжевого, фиолетового, зеленого цветов
- 4) синего, желтого, оранжевого цветов

**10. Каротиноиды поглощают свет:**

- 1) в сине-фиолетовой и синей частях спектра
- 2) в желто-зеленой и оранжевой частях спектра
- 3) в оранжево-красной и фиолетовой частях спектра
- 4) в оранжево-красной и желтой частях спектра

**11. Каротиноиды хорошо растворимы:**

- 1) в хлороформе
- 2) в ацетоне
- 3) в этаноле
- 4) в метаноле

**12. Цикл Кальвина состоит из этапов:**

- 1) карбоксилирования, фазы восстановления, фазы регенерации
- 2) карбоксилирования, фазы восстановления, фазы фосфорилирования
- 3) карбоксилирования, фазы роста, фазы восстановления
- 4) карбоксилирования, фазы окисления, фазы восстановления

**13. Для каких растений характерен цикл Хетч-Слек-Карпилова :**

- 1) для суккулентов
- 2) для теплолюбивых растений
- 3) для водных растений
- 4) для холодостойких растений

**14. В гликолатном пути участвуют:**

- 1) двууглеродные соединения
- 2) трехуглеродные соединения
- 3) четырехуглеродные соединения
- 4) пятиуглеродные соединения

## **Раздел 4. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ**

**1. Из предложенных ниже ученых теорию о генетической связи брожения и дыхания обосновал...**

- 1) А.Н. Бах;
- 2) С.П. Костычев;
- 3) В.И. Палладин;
- 4) О. Варбург.

**2. Реакции гликолиза протекают в...**

- 1) цитоплазме;
- 2) хлоропластах;
- 3) митохондриях;
- 4) рибосомах

**3. Синтез молекул АТФ протекает...**

- 1) на плазмалемме;
- 2) в рибосомах;
- 3) на тонопласте;
- 4) в митохондриях

**4. Гликолизом называется...**

- 1) совокупность всех процессов энергетического обмена;
- 2) кислородное расщепление глюкозы;
- 3) бескислородное расщепление глюкозы;
- 4) расщепление полисахаридов до моносахаридов.

**5. При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется до...**

- 1) двух молекул пировиноградной кислоты;
- 2) углекислого газа и воды;
- 3) молекулы этилового спирта;
- 4) молекулы масляной кислоты.

**6. В процессе расщепления одной молекулы глюкозы до углекислого газа и воды синтезируется...**

- 1) 10 молекул АТФ;
- 2) 32 молекулы АТФ;
- 3) 22 молекулы АТФ;
- 4) 38 молекул АТФ.

**7. При расщеплении одной молекулы глюкозы до пировиноградной кислоты дополнительно образуется в клетке...**

- 1) 1 молекула АТФ;
- 2) 36 молекул АТФ;
- 3) 2 молекулы АТФ;
- 4) 38 молекул АТФ.

**8. Фосфорилирование – это процесс переноса электронов по дыхательной цепи, идущий с образованием...**

- 1) АТФ;
- 2) АДФ;
- 3) фосфатов;
- 4) воды.

**9. Наибольшее количество энергии освобождается при окислении...**

- 1) жиров;
- 2) белков;
- 3) углеводов;
- 4) витаминов.

**10. В ходе гликолиза образуется...**

- 1) ЩУК;
- 2) ацетил-коэнзим А;
- 3) углекислый газ и вода;
- 4) ПВК.

## **Раздел 5. Минеральное питание растений**

**1. Теория минерального питания сформулирована .....**

- 1) Н. Соссюром;
- 2) Ю. Либихом;
- 3) И. Кнопом;
- 4) Ю. Саксом.



**2. Влияние круговорота элементов минерального питания на рост и формообразование растений установил ...**

- 1) Ж. Б. Буссенго;
- 2) Г. Гельригель;
- 3) Д. А. Сабинин;
- 4) М. С. Воронин;
- 5) К. А. Тимирязев.

**3. Наибольшее содержание зольных элементов отмечается в .....растений**

- 1) корнях;
- 2) стеблях;
- 3) листьях;
- 4) мертвых клетках древесины;
- 5) в генеративных органах.

**4. Интенсивное накопление вегетативной массы растений происходит под влиянием ...**

- 1) Са;
- 2) Р;
- 3) N;
- 4) К;
- 5) Мо.

**5. Разложение органических веществ с образованием минеральных, неорганических соединений называют ...**

- 1) минерализацией;
- 2) гумификацией;
- 3) реутилизацией;
- 4) трансдукцией;
- 5) элонгацией.

**6. Химические элементы, входящие в состав золы, остающейся после сжигания растительных тканей, называют ...**

- 1) биогенными элементами;
- 2) зольными элементами;
- 3) незаменимыми элементами;
- 4) микроэлементами;
- 5) тяжелыми металлами.

**7. Атмосферный азот включается в круговорот веществ благодаря деятельности ..... бактерий**

- 1) хемосинтезирующих;
- 2) азотфиксирующих;
- 3) нитрозных;
- 4) денитрифицирующих;
- 5) фотосинтезирующих.

**8. Фиксация атмосферного азота растением идет с участием фермента ...**

- 1) нитритредуктазы;
- 2) трансаминазы;
- 3) нитратредуктазы;

- 4) нитрогеназы;
- 5) каталазы.

**9. Торф и навоз относятся к ..... удобрениям**

- 1) органическим;
- 2) комплексным;
- 3) микроудобрениям;
- 4) минеральным;
- 5) макроудобрениям.

**10. Поглощение элементов минерального питания у растений в основном обеспечивается .....**

- 1) побегом;
- 2) корнем;
- 3) листом;
- 4) цветком;
- 5) соцветием.

**11. Мультифермент, участвующий в процессе фиксации атмосферного азота, называют .....**

- 1) аскорбатоксидазой;
- 2) каталазой;
- 3) нитрооксидазой;
- 4) пероксидазой;
- 5) липазой.

**12. Микробиологический процесс окисления аммиака до азотистой кислоты называют .....**

- 1) нитрификацией;
- 2) денитрификацией;
- 3) азотфиксацией;
- 4) аммонификацией;
- 5) деаммонификацией.

**13. Симптомом азотного голодания растений является .....**

- |  |  |
|--|--|
| 1) бледная окраска всей поверхности листа;     | 3) отсутствие пазушных почек;                      |
| 2) потемнение /ожог/ краев листовой пластинки; | 4) уродливое развитие генеративных частей растения |

**14. Симптомом фосфорного голодания растений является .....**

- |  |   |
|--|---|
| 1) синевато-зеленая окраска всей листовой пластинки; | 3) нарушение структуры проводящих пучков листьев; |
| 2) упрощение формы листьев /ювенилизация/;           | 4) деструкция митохондрий.                        |

**15. К микроудобрениям относятся .....**

- 1) небольшие количества обычных удобрений;
- 2) удобрения, содержащие микроорганизмы;

- 3) удобрения, включающие микроэлементы;
- 4) удобрения, содержащие золу.

## **Раздел 6. Рост и развитие растений**

### **1. Под ростом растений понимают ...**

- 1) новообразование элементов структуры растений
- 2) увеличение количества органического вещества в растении
- 3) необратимое увеличение размеров, массы растения, элементов структуры протопласта
- 4) необратимые качественные изменения функций растений и отдельных органов
- 5) переход от одного этапа органогенеза к другому

### **2. Под развитием растений понимают ...**

- 1) количественные изменения в структуре клеток и тканей
- 2) увеличение числа клеток и тканей
- 3) качественные изменения структуры клеток
- 4) качественные изменения структуры и функций растений в онтогенезе
- 5) качественные изменения структуры органоидов

### **3. Онтогенез высших растений включает в себя этапы**

- 1) эмбриональный, ювенильный этапы и этап старости;
- 2) эмбриональный, ювенильный этапы, этапы зрелости и старости;
- 3) эмбриональный этап, фазы покоя, этапы зрелости и старости;
- 4) фазу покоя, этап зрелости и старости.

### **4. Возрастной период растений от закладки зачатков цветков до появления новых зародышей – это период ...**

- 1) эмбриональный
- 2) ювенильный
- 3) старения
- 4) размножения
- 5) зрелости

### **5. Положительный фототропизм у растений характерен для ...**

- 1) молодых побегов
- 2) листьев
- 3) гипокотилия
- 4) усиков
- 5) корней

### **6. Старение листьев и созревание плодов у растений происходит при повышении содержания:**

- 1) этилена
- 2) ауксина
- 3) цитокинина
- 4) абсцизовой кислоты
- 5) гиббереллина

### **7. Образование корней на листовых и стеблевых черенках растений стимулирует ...**

- 1) этилен
- 2) цитокинин
- 3) гиббереллин
- 4) ауксин

**8. Темпы роста растений можно определить ...**

- 1) по морфологии листьев
- 2) по накоплению гормонов
- 3) по содержанию воды
- 4) по нарастанию вегетативной массы
- 5) по продолжительности этапов органогенеза

**9. Восстановление поврежденных или утраченных частей растения называют ...**

- 1) регенерацией
- 2) полярностью
- 3) яровизацией
- 4) стратификацией

**10. При фототропизме у растений действующим фактором является ...**

- 1) сила тяжести
- 2) освещенность
- 3) химические вещества
- 4) температура

**11. При геотропизме у растений действующим фактором является ...**

- 1) сила тяжести
- 2) освещенность
- 3) химические вещества
- 4) температура

**12. Необратимые ростовые движения растений, вызванные односторонне действующим фактором, называют ...**

- 1) нутациями
- 2) таксисами
- 3) тропизмами
- 4) настиями

**13. Круговые или качательные движения растущих органов растений (усики, вьющиеся стебли) называют ...**

- 1) нутациями
- 2) таксисами
- 3) тропизмами
- 4) настиями

**14. Фитогормоны, активирующие рост стеблей растений, а также вызывающие прорастание семян и нарушающие период покоя у многолетних растений, называют ...**

- 1) ауксинами
- 2) цитокининами
- 3) гиббереллинами
- 4) полифенолами

**15. При созревании плодов усиленно выделяется гормон ...**

- 1) этилен
- 2) цитокинин
- 3) ауксин

4) гиббереллин

**16. Рост и развитие растения обеспечивает гормон**

- 1) ауксин;
- 2) гиббереллин;
- 3) цитокинин;
- 4) абсцизовая кислота

**17. Поднимающаяся после полегания соломина пшеницы относится к типу тропизмов**

- 1) геотропизм;
- 2) фототропизм;
- 3) хемотропизм;
- 4) гидротропизм.

**18. Препараты, резко тормозящие рост растений и используемые, вследствие этого, для борьбы с сорной растительностью на полях, называют ...**

- 1) зооцидами
- 2) гербицидами
- 3) дефолиантами
- 4) инсектицидами

**19. Яровизация озимых культур ...**

- 1) замедляет развитие растений
- 2) обеспечивает инициацию растений
- 3) ускоряет рост
- 4) замедляет рост
- 5) останавливает ростовые процессы

**20. Под действием дефолиантов у растения ...**

- 1) снижается скорость деления клеток
- 2) происходит укорачивание стебля
- 3) стимулируется закрытие устьиц
- 4) происходит опадение листьев
- 5) увеличивается скорость деления клеток

**21. Ауксины у растений образуются ...**

- 1) в листьях
- 2) в корнях
- 3) в растущих верхушках стеблей
- 4) в семенах
- 5) в основании стебля

**22. Цитокинины у растений образуются ...**

- 1) в листьях
- 2) в корнях
- 3) в растущих верхушках стеблей
- 4) в семенах
- 5) в цветках

**23. Закономерность в строении листьев в зависимости от их расположения на побеге называют законом ...**

- 1) В. Р. Заленского

- 2) Н. А. Максимова
- 3) Н. И. Железнова
- 4) К. А. Тимирязева

**24. Опадение листьев осенью связано с накоплением в растениях ...**

- 1) ауксинов
- 2) гиббереллинов
- 3) цитокининов
- 4) абсцизовой кислоты
- 5) этилен

**Раздел 7. ОБМЕН И ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ**

**1. Укажите правильную последовательность превращения нитратов в аммиак в растениях:**

- 1) гипонитрит
- 2) нитрат
- 3) нитрит
- 4) аммиак
- 5) гидроксилламин

**2. Реакцию расщепления сложных органических веществ на более простые с участием воды называют ...**

- 1) окислением
- 2) гидрированием
- 3) гидролизом
- 4) дегидрированием
- 5) дегидротацией

**3. Укажите правильную последовательность превращения азота при синтезе белка в растениях:**

- 1) переаминирование
- 2) образование  $\text{NH}_3$
- 3) восстановление нитритов
- 4) акцептирование  $\text{NH}_3$  кетокислотами
- 5) восстановление нитратов

**4. Исходным продуктом для синтеза крахмала служит ...**

- 1) аденозиндифосфатглюкоза
- 2) фруктоза
- 3) аденозинтрифосфатглюкоза
- 4) глюкоза
- 5) фруктозо-6-фосфат

**5. Моносахариды являются производными ...**

- 1) одноатомных спиртов
- 2) многоатомных спиртов
- 3) карбоновых кислот
- 4) эфиров
- 5) терпенов

**6. Конечным продуктом гидролиза крахмала является ...**

- 1) рибулеза

- 2) глюкоза
- 3) фруктоза
- 4) сахароза
- 5) ксилулеза

**7. Конечным продуктом гидролиза инулина является ...**

- 1) рибулеза
- 2) глюкоза
- 3) фруктоза
- 4) сахароза
- 5) ксилулеза

**8. Поглощение и превращение веществ, поступающих в организм для синтеза собственных соединений, называют ...**

- 1) ассимиляцией
- 2) диссимиляцией
- 3) гидролизом
- 4) гликолизом
- 5) пиноцитозом

**9. В период созревания семян пшеницы до 50 % азотистых веществ поступает из ...**

- 1) колоса
- 2) корней
- 3) листьев
- 4) стеблей

**10. Самая большая скорость транспорта веществ по флоэме характерна для ...**

- 1) сахарной свеклы
- 2) сахарного тростника
- 3) огурцов
- 4) томатов
- 5) перца

**11. Перенос растворенных веществ против их градиента концентрации с использованием энергии АТФ называют ...**

- 1) экзоцитозом
- 2) фильтрацией
- 3) диффузией
- 4) активным транспортом
- 5) эндоцитозом

**12. Главным продуктом, накапливающимся в конце второй фазы окисления углеводов, является ...**

- 1) ацетилкофермент А
- 2) уксусный альдегид
- 3) уксусная кислота
- 4) триозофосфат
- 5) глюкоза

**13. Окислительно-восстановительный процесс расщепления органических веществ до более простых соединений называют ...**

- 1) гликолизом

- 2) диссимиляцией
- 3) ассимиляцией
- 4) гидролизом
- 5) пиноцитозом

**14. До 90 % от всех переносимых в растении по флоэме веществ составляет ...**

- 1) галактоза
- 2) арабиноза
- 3) сахароза
- 4) фруктоза
- 5) глюкоза

**15. Перенос молекул через клеточную мембрану по градиенту электрохимического потенциала называют ... транспортом.**

- 1) пассивным
- 2) облегченным
- 3) активным
- 4) избирательным
- 5) непрерывным

**16. В неспецифической устойчивости растений важную роль играют ...**

- 1) фитоалексины
- 2) фитонциды
- 3) алкалоиды
- 4) терпеноиды
- 5) терпены

**17. Вещество, участвующее в обмене веществ растительной клетки, всегда вступает во взаимодействие с ...**

- 1) гормоном
- 2) микроэлементом
- 3) витамином
- 4) пигментом
- 5) ферментом

**18. В растении по флоэме осуществляется транспорт ...**

- 1) органических веществ
- 2) микроэлементов
- 3) минеральных солей
- 4) воды
- 5) продуктов первичной ассимиляции минеральных солей

**19. В процессе старения растений в порах ситовидных пластинок откладывается углевод ...**

- 1) глюкоза
- 2) лигнин
- 3) каллоза
- 4) инулин
- 5) гемицеллюлоза

**20. Аминокислоты являются исходными метаболитами для синтеза:**

- 1) кислот
- 2) лигнина
- 3) фенолов



- 4) флавоноидов
- 5) белков

**21. Из углеводистых веществ гидролизу в растении подвергаются все полисахариды, кроме ...**

- 1) сахарозы
- 2) клетчатки
- 3) амилозы
- 4) мальтозы
- 5) амилопектина

**22. Основной формой полисахарида в крахмале является ...**

- 1) сахароза
- 2) целобиоза
- 3) мальтоза
- 4) амилопектин
- 5) амилоза

**23. Органические кислоты цикла Кребса включаются в белок после их**

- 1) образования в цикле
- 2) переаминирования
- 3) дальнейшего окисления
- 4) предварительного аминирования
- 5) дальнейшего восстановления

**24. Плодовым сахаром называют ...**

- 1) сахарозу
- 2) глюкозу
- 3) фруктозу
- 4) галактозу
- 5) эритрозу

**25. В качестве лекарственного сырья из растений получают ...**

- 1) антоцианы
- 2) терпены
- 3) алкалоиды
- 4) флавоны
- 5) фикобиллины

**26. Основной запасной формой фосфора у растений является ...**

- 1) аланин
- 2) фитин
- 3) крахмал
- 4) метионин
- 5) цистеин

**27. Виноградным сахаром называют ...**

- 1) глюкозу
- 2) галактозу
- 3) сахарозу
- 4) фруктозу
- 5) маннозу

**28. Подготовка запасных веществ к окислению заключается в их ...**

- 1) изомеризации
- 2) транспорте
- 3) гидролизе
- 4) полимеризации
- 5) конденсации

**29. Значительное количество фитина накапливается в ... растений.**

- 1) семенах
- 2) плодах
- 3) листьях
- 4) корнях
- 5) соцветиях

**30. Преобладающими аминокислотами во флоэмном соке растений являются:**

- 1) аспарагиновая
- 2) тирозин
- 3) серин
- 4) глутаминовая
- 5) триптофан

**31. Основными транспортными формами углеводов в растении являются:**

- 1) глюкоза
- 2) фруктозиды
- 3) мальтоза
- 4) сахароза
- 5) целлобиоза

**32. Основными транспортными формами азотистых веществ в растении являются:**

- 1) мочевины
- 2) аминокислоты
- 3) аминсахара
- 4) нуклеотиды
- 5) амиды

**33. При повышении концентрации ассимилятов в ситовидных трубках растений увеличивается ...**

- 1) тургорное давление
- 2) мембранный потенциал
- 3) осмотическое давление
- 4) электрохимический потенциал
- 5) потенциал действия

**34. Транспортную функцию в клетках растений выполняют ...**

- 1) белки
- 2) моносахариды
- 3) нуклеиновые кислоты
- 4) липоиды
- 5) полисахариды

## **Раздел 8. Устойчивость растений**

### **1. Максимальный водный дефицит в листьях растений при нормальных условиях наблюдают ...**

- 1) вечером
- 2) утром
- 3) в полдень
- 4) при наступлении ночи
- 5) перед рассветом

### **2. Растения, устойчивые к засухе, называют ...**

- 1) гигрофитами
- 2) мезофитами
- 3) ксерофитами
- 4) гидрофитами
- 5) галофитами

### **3. Относительно солеустойчивыми культурами являются:**

- 1) пшеница
- 2) клевер
- 3) фасоль
- 4) кукуруза
- 5) свекла

### **4. При подготовке растений к зиме в них в большом количестве накапливаются ...**

- 1) сахара
- 2) нуклеиновые кислоты
- 3) аминокислоты
- 4) ауксины
- 5) органические кислоты

### **5. Основными признаками ксероморфности растений являются:**

- 1) слабая корневая система, интенсивный расход воды
- 2) толстая кутикула, медленный расход воды, высокий осмотический потенциал
- 3) развитая корневая система, низкий осмотический потенциал
- 4) слабая корневая система, медленный расход воды
- 5) развитая корневая система, низкий осмотический потенциал

### **6. Общими признаками повреждения растений токсическими газами являются ...**

- 1) некроз и хлороз листьев, их дальнейшее отмирание, преждевременный листопад
- 2) образование бурых пятен на стеблях
- 3) пожелтение листьев
- 4) фиолетовый налет на листьях
- 5) побурение краев листьев

### **7. Под холодоустойчивостью растений понимают ...**

- 1) способность переносить небольшие отрицательные температуры
- 2) способность переносить низкие положительные температуры
- 3) способность переносить низкие отрицательные температуры
- 4) способность переносить переменные температуры
- 5) способность переносить высокие температуры

**8. Вызревание растений наблюдается ....**

- 1) теплой зимой с большим снежным покровом
- 2) холодной зимой с малым снежным покровом
- 3) холодной зимой с большим снежным покровом
- 4) холодной осенью
- 5) осенью с ранними морозами

**9. Морозостойкость растений – это способность их ...**

- 1) переносить осенние и весенние заморозки
- 2) переносить низкие положительные температуры
- 3) переносить низкие отрицательные температуры
- 4) переносить ледяную корку
- 5) переносить все неблагоприятные факторы перезимовки

**10. Зимостойкость растений – это способность их ...**

- 1) переносить заморозки
- 2) переносить низкие положительные температуры
- 3) переносить низкие отрицательные температуры
- 4) переносить ледяную корку
- 5) переносить все неблагоприятные факторы перезимовки

**11. Отрицательное действие избытка влаги на растения проявляется вследствие недостатка ... для корней.**

- 1) кислорода
- 2) углекислого газа
- 3) азота
- 4) микроэлементов
- 5) макроэлементов

**12. Жаровыносливые растения, выдерживающие повышение температуры до 60°C, называют ...**

- 1) мезофитами солнечных мест обитания
- 2) ксерофитами
- 3) суккулентами
- 4) мезофитами затененных мест обитания
- 5) водными растениями

**13. «Соленакпливающие» растения называют...**

- 1) криногалофитами
- 2) эугалофитами
- 3) гликогалофитами
- 4) ксерофитами
- 5) гидрофитами

**14. Неблагоприятные факторы внешней среды увеличивают в растениях содержание:**

- 1) АБК
- 2) ауксина
- 3) гиббереллинов
- 4) цитокинина
- 5) этилена

**15. Признаками повреждения растений холодом являются:**

- 1) завядание
- 2) скручивание листьев
- 3) потеря тургора
- 4) отмирание кончиков листьев
- 5) изменение окраски

**16. Агротехническими приемами, повышающими солеустойчивость растений, являются:**

- 1) известкование
- 2) химическая мелиорация
- 3) орошение
- 3) боронование
- 4) гипсование почв

**17. Избыток солей в клетках растений приводит к накоплению:**

- 1) углеводов
- 2) белков
- 3) гиббереллинов
- 4) витаминов
- 5) органических кислот

**18. Основной причиной гибели растений от мороза является образование льда ...**

- 1) на их поверхности
- 2) в протопласте клеток
- 3) в межклетниках
- 4) в клеточных стенках
- 5) в апопласте

**19. Отдельные элементы среды обитания, способные оказывать влияние на растительный организм, называют ...**

- 1) природными условиями
- 2) экологическими факторами
- 3) местом обитания
- 4) окружающей средой
- 5) местом существования

**20. Повреждение и гибель растений, связанные с разрывом корневой системы, называют ...**

- 1) вымоканием
- 2) выпреванием
- 3) вымерзанием
- 4) выпиранием

**21. В качестве биоиндикаторов загрязнения атмосферного воздуха можно использовать ...**

- 1) папоротники
- 2) лишайники
- 3) хвощи
- 4) грибы
- 5) плауны

**22. В условиях водного стресса отмечается значительное выделение ...**

- 1) этилена
- 2) ауксина
- 3) гиббереллина
- 4) брассинолида
- 5) цитокинина

**23. У морозоустойчивых растений в период подготовки к зиме ...**

- 1) увеличивается проницаемость мембран
- 2) прекращается гидролиз крахмала
- 3) накапливаются запасные вещества
- 4) снижается синтез водорастворимых белков
- 5) увеличивается количество насыщенных кислот в мембранах

**24. Теорию закаливания растений к низким температурам первым в России разработал ...**

- 1) И. И. Туманов
- 2) В. Р. Заленский
- 3) Б. П. Строгонов
- 4) Д. М. Гродзинский
- 5) К. А. Тимирязев

**25. При атмосферной засухе у растений усиливается ...**

- 1) транспирация
- 2) дыхание
- 3) фотосинтез
- 4) гликолиз
- 5) поступление минеральных веществ

**26. Гибель растений в результате недостатка кислорода для дыхания корней в связи с избыточным увлажнением из-за скопления воды на поверхности почвы называют ...**

- 1) выпреванием
- 2) вымоканием
- 3) вымерзанием
- 4) выпиранием

**27. Работы ..... послужили фундаментом для понимания морозостойкости и засухоустойчивости растений**

- 1) В. К. Зелинского
- 2) В. Н. Любименко
- 3) А. Н. Баха
- 4) Н. А. Максимова
- 5) К. А. Тимирязева

**28. Стресс это –**

- 1) проблема надежности в физиологии растений
- 2) неспецифические механизмы устойчивости у растений
- 3) специфические механизмы устойчивости у растений
- 4) реакция организма на любые отклонения от нормы

**29. К химическим факторам, способным вызвать стресс у растений относятся:**

- 1) гербициды, инсектициды, промышленные отходы и др.
- 2) радиоактивное излучение, механические воздействия, избыточная
- 3) цветение, созревание плодов, конкуренция с др. растениями и др.
- 4) влияние животных, избыточная влажность и др.

### **КЛЮЧИ к тестам**

Физиология растительной клетки										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	3	1	2	1	2	3	3	1	2	3
<b>Вопросы</b>	<b>11</b>									
Ответы	2									
Водный режим растения										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	2	3	4	2	5	1	7	4	4	2
<b>Вопросы</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	-	-	-	-	-
Ответы	3	1	4	4	4	-	-	-	-	-
Фотосинтез										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	1	3,4	1	3	2	2	1	1	2	1
<b>Вопросы</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	-	-
Ответы	2	1	2	2	-	-	-	-	-	-
Дыхание растений										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	2	1	4	3	1	4	3	4	1	4
Минеральное питание растений										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	2	3	3	3	1	2	2	4	1	2
<b>Вопросы</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	-	-	-	-	-
Ответы	3	1	1	1	1	-	-	-	-	-
Рост и развитие растений										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	3	4	2	5	1,2	4	4	4	1	2
<b>Вопросы</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Ответы	1	3	1	3	1	2	4	2	2	4
<b>Вопросы</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	-	-	-	-	-	-
Ответы	3	2	1	4	-	-	-	-	-	-
Обмен и передвижение веществ в растениях										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	2,3,1,5,4	3	5,3,2,4,1	4	2	2	3	1	3	1,2
<b>Вопросы</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Ответы	4	1	2	3	1	2	5	1	3	2,3,4,5
<b>Вопросы</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
Ответы	2	4	2	3	3	2	1	3	1	1,4

<b>Вопросы</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	-	-	-	-	-	-
Ответы	2,4	2,5	3	1	-	-	-	-	-	-
<b>Приспособление и устойчивость растений</b>										
<b>Вопросы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ответы	3	2,3	2	1	2	1	2	1	3	5
<b>Вопросы</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Ответы	1	3	2	1,5	3,5	2,4	3,4	2	2	4
<b>Вопросы</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	-
Ответы	2	1	3	1	1	2	4	4	1	-

### **Контрольные вопросы индивидуального задания**

#### **Вопросы по теме: «Водный режим растений и транспорт веществ»**

1. Значение воды в жизнедеятельности растений.
2. Основные закономерности поглощения воды клеткой.
3. Механизм передвижения воды по растению.
4. Пути ближнего и дальнего транспорта.
5. Выделение воды растением.
6. Гуттация. Транспирация.
7. Устьичная и кутикулярная транспирация.
8. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.
9. Роль работ Н.А. Максимова и его школы в формировании современных представлений о водообмене и засухоустойчивости.

#### **Вопросы по теме: «Дыхание растений»**

1. Учение о дыхании. Значение и сущность.
2. Теория дыхания Палладина.
3. Перекисная теория окисления Баха.
4. Теория дыхания и брожения Костычева.
5. Пентозомонофосфатный путь окисления глюкозы.
6. Гликолиз.
7. Различные виды брожения.
8. Цикл Кребса.
9. Глиоксилатный цикл.
10. Экология дыхания.

#### **Вопросы по теме: «Фотосинтез»**

1. История развития учения о фотосинтезе. Работы К.А. Тимирязева.
2. Сущность и значение фотосинтеза.
3. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Пигментные системы.
4. Хлоропласты. Ультраструктура. Онтогенез.



5. Хлорофиллы.
6. Фикобилипротеины.
7. Каротиноиды.
8. Первичные процессы фотосинтеза.
9. Фотофосфорилирование.
10. Темновая стадия фотосинтеза.
11. Фотодыхание.
12. Цикл Хэч-Слэка-Карпилова.
13. САМ- тип метаболизма.
14. Особенности фотосинтеза у растений разных экологических групп.
15. Экология фотосинтеза.

### **Вопросы по теме: «Минеральное питание растений»**

1. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере.
2. Потребность растений в элементах минерального питания.
3. Классификация минеральных элементов, необходимых для растений.
4. Физиолого-биохимическая роль основных элементов питания.
5. Азот
6. Сера.
7. Фосфор.
8. Калий.
9. Кальций.
10. Магний.
11. Микроэлементы. Современные представления о роли микроэлементов в метаболизме растений.
12. Выращивание растений без почвы
13. Питательные смеси.
14. Гидропоника.
15. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая сельскохозяйственных растений.
16. Удобрения.

### **Вопросы по теме: «Рост и развитие растений»**

1. Рост и развитие. Онтогенез.
2. Этапы онтогенеза высших растений. Ювенильный этап. Этап старости и отмирания.
3. Дифференцировка и рост растений.
4. Регенерация у растений.
5. Механизмы морфогенеза.
6. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
7. Фитогормоны.
8. Использование синтетических регуляторов роста в растениеводстве.
9. Способы движения у растений. Внутриклеточные движения.

10. Локомоторный способ движения у жгутиковых.
11. Верхушечный рост.
12. Ростовые движения.
13. Тургорные обратимые движения.
14. Эволюция способов движения.

**Вопросы по теме: «Устойчивость»**

1. Способы защиты и надежность растительных организмов.
2. Физиология стресса.
3. Засухоустойчивость и устойчивость к перегреву.
4. Устойчивость растений к низким температурам.
5. Солеустойчивость.
6. Устойчивость к недостатку кислорода
7. Газоустойчивость.
8. Радиоустойчивость
9. Устойчивость растений к инфекционным болезням.

Утверждаю  
зав. кафедрой  
проф. Муслимов М.Г.  
протокол №  
2023г.

от

**Вопросы к экзамену**

**Раздел 1**

- 1) Предмет, методы, задачи, проблемы современной физиологии и биохимии растений. Определение физиологии растений, место среди других биологических дисциплин.
- 2) Системный подход в изучении живого. Понятие биологической системы (системно-синергетический подход; БФДМ; свойства живой системы). Эволюция биологических систем.
- 3) Современная клеточная теория (клетка, как элементарная биологическая система; главные открытия.) Принцип компартментации клетки (роль мембран в организации клетки).
- 4) Структурные элементы растительной клетки. Ядро, цитоплазма. Производные протопласта.
- 5) Функции белков (ферментативная, запасная, транспортная, иммунная), липидов (жиры, воска, стероиды, пигменты, амфипатические липиды),
- 6) Функции углеводов (моно-, олиго- и полисахариды), витаминов.
- 7) Функции нуклеиновых кислот (АТФ, ДНК, РНК). Механизм реализации генетической информации.

- 8) Превращение веществ и энергии в клетке. Внутриклеточный и внешний обмен веществ. Клетка, как открытая система.
- 9) Проницаемость клетки (свойства мембран, работа переносчиков, ионных каналов, ионных насосов). Пассивный (диффузия) и активный транспорт.
- 10) Ответная реакция клетки на внешнее воздействие (4 функциональных состояния при раздражении).
- 11) Общая характеристика водного обмена (тургор, водный потенциал, 3 этапа водообмена).
- 12) Структура и физические свойства воды. Связанная вода (капиллярность, как проявление когезии, адгезии и поверхностного натяжения).
- 13) Специфические свойства воды (изменение объёма при замерзании и пр.). Функции воды в биологических системах.
- 14) Водный потенциал биологической системы, как суммарное действие осмотического, матричного, гидростатического и гравитационного потенциала.
- 15) Ближний и дальний транспорт воды
- 16) Верхний и нижний концевой двигатель воды.
- 17) Транспирация, её биологическое значение (кутикулярная транспирация; этапы устьичной транспирации). Три пути управления открытием и закрытием устьиц.
- 18) Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Динамика содержания воды в хранящейся продукции растениеводства (физическая и физиологическая сухость, взаимосвязь количества влаги с состоянием покоя).

## Раздел 2

- 19) Космическая роль фотосинтеза.
- 20) Спектральный состав солнечного света (длина и цвет поглощаемых спектров, различия в энергоэффективности синих и зеленых лучей).
- 21) Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата.
- 22) Окислительно-восстановительная функция фотосинтеза. Фотофизический этап световой фазы (синглетное возбуждение электрона в пигменте, перевод энергии возбуждения в химическую).
- 23) Фотохимический этап световой фазы (две фотосистемы с разным уровнем заряда и цепочка переносчиков внутри мембраны). Нециклический (с распадом воды, выходом кислорода и синтезом НАДФ\*Н) и циклический транспорт электронов.
- 24) Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе (темновая фаза, её исходные вещества и продукты). С3-путь фиксации CO<sub>2</sub> растениями или цикл Кальвина (стадия активации, карбоксилирования, восстановления и регенерации). С2-путь фотоокисления или фотодыхание (путь углерода и энергии).
- 25) С4-путь фиксации CO<sub>2</sub> растениями или путь Хетча-Слэка (биологический смысл, разделение этапов между клетками обкладки и мезофилла, роль

- яблочной кислоты, три механизма нейтрализации фотодыхания). САМ-метаболизм или путь толстянковых.
- 26) Общее уравнение фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза (индекс листовой поверхности, особенности тканей листа).
- 27) Зависимость фотосинтеза от внешних факторов (свет, CO<sub>2</sub>, температура, водный режим, минеральное питание, болезни).
- 28) Роль фотосинтеза в формировании урожая (причины, по которым увеличение индекса листовой поверхности и содержания хлорофилла не приводят к повышению урожая). Влияние ценотических признаков на энергоэффективность фитоценозов (густота посева, расположение листьев, сроки созревания). Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур.
- 29) Дыхание, как элемент биологического окисления (отличие дыхания от горения). Аэробный и анаэробный типы дыхания. Основной путь дыхания (смысл энергозатратных реакций в начале гликолиза; путь продуктов гликолиза при аэробном дыхании и брожении, его энергетическая эффективность).
- 30) Цикл Кребса (превращения органических кислот, роль кофермента-а, выделение CO<sub>2</sub>, восстановление НАД\*Н дегидрогеназами, энергетическая эффективность в сравнении с брожением).
- 31) Принципы окислительного фосфорилирования (взаимосвязь окислительных реакций и синтеза АТФ). Электрон-транспортная цепь.
- 35) Регуляция дыхательной электронтранспортной цепи (роль альтернативной оксидазы). Ферменты дыхания (аэробные и анаэробные дегидрогеназы, оксидазы).
- 36) Значение дыхания в жизни растений.
- 38) Методы учета дыхания. CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> –газообмен. Дыхательный коэффициент.
- 39) Роль дыхания в формировании урожая с-х культур (дыхание на рост и на поддержание, изменения при засухе и колебаниях температуры, пути дыхания при недостатке кислорода, при поражении болезнями). Зависимость от влажности дыхания зерна и сочной продукции при хранении.

### Раздел 3

- 40) Химический элементный состав живых организмов (биофильные элементы). Корневое и некорневое питание. Необходимые растению макроэлементы и микроэлементы, их физиологическая роль.
- 41) Поглощение элементов минерального. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений (антагонизм одновременного поглощения K<sup>+</sup> и Ca<sup>+</sup> в связи с чередованием возбуждения и торможения).
- 42) Транспорт элементов минерального питания (внутриклеточный, ближний в корнях и в листьях, дальний). Распределение, реутилизация элементов (легко-, средне- и слабореутилизируемые элементы питания).
- 43) Азотное питание. Использование аммонийного азота.

- 44) Проблема избыточного накопления нитратов при получении растениеводческой продукции .
- 45) Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений, урожай и качество продукции растениеводства (скорость минерализации органики в почве, завядание, кислотность). Гидропоника.
- 46) Тяжелые металлы и качество продукции растениеводства (свойства, пути попадания в организм, действие на организм).

#### Раздел 4

- 47) Понятие роста и развития на различных структурных уровнях организации растительного организма (определение роста и развития, 4 этапа роста и развития клетки; этапы развития органов, участие фитогормонов).
- 48) Основные закономерности роста и развития (взаимосвязь роста и развития, периодичность и ритмичность роста, ростовые корреляции, полярность и определяющие её градиенты, показатели измерения роста.)
- 49) Регуляция роста и развития внутренними факторами. Роль фитогормонов. Стимуляторы роста: ауксины, цитокинины и гиббереллины (место синтеза и действия, пути транспорта, воздействие на клетки,
- 50) Взаимодействие стимуляторов роста растений на уровне организма (гармоничный рост всех частей растения, апикальное доминирование). Ингибиторы роста (основные группы и роль), токсины (основные формы токсичных соединений промышленного происхождения).
- 51) Регуляция роста и развития внешними факторами. Свет: воздействие фотосинтетическое, тепловое, фотоморфогенетическое (роль и функции фоторецепторов фитохрома, криптохрома и фототропина), температура (теплолюбивые и холодостойкие растения), водообеспеченность (действие избытка и недостатка влаги). Биологические часы (циркадные ритмы).
- 52) Онтогенез растений (определение онтогенеза, моно- и поликарпические растения) и его периодизация (фазы развития, этапы органогенеза, возрастные периоды).
- 53) Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация (озимые, двуручки и яровые растения).
- 54) Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения (3 периода развития семени, гетероспермия, состав зародыша и эндосперма, фитин; усиление дыхания при созревании сочных плодов).
- 55) Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян.
- 56) Физиология покоя семян. Покой вынужденный и органический (экзогенный, эндогенный и комбинированный); прекращение покоя семян (внешними факторами, фитогормонами, искусственным воздействием), прорастание (процессы).
- 57) Физиологические основы хранения семян, плодов и другой продукции (требования к режиму хранения для поддержания покоя).

- 58) Формирование величины и качества урожая (затраты ресурсов на урожай и на преодоление стресса; параллельное или выборочное повышение урожая и качества продукции).
- 59) Биохимический состав плодов и овощей в процессе хранения (позитивная и негативная сторона протекающих процессов).
- 60) Засухоустойчивость (действие недостатка влаги на нуклеиновые кислоты, ферменты и запасные вещества, на рост корней). Устойчивость к перегреву (изменение осмотического давления).
- 61) Устойчивость растений к низким температурам: холодостойкость (действие холода на тургор, меры искусственного противодействия) и морозоустойчивость (действие льда на клетки и вещества криопротекторы у морозоустойчивых растений).
- 62) Солеустойчивость растений (отличия галофитов от гликофитов. Предпосевное закаливание).
- 63) Радиоустойчивость растений (прямое и косвенное воздействие радиации, механизмы защиты от радиации на уровне ДНК, на уровне клеток, на уровне организма).
- 64) Устойчивость растений к патогенам (группы патогенов, гены устойчивости и авирулентности).

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

#### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах биологии;
- 2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач ;
- 3) владеет современными методами исследования и мониторинга, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;
- 4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по предмету;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по предмету в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### ***а) Основная литература:***

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст] : Реком. МСХ и продовольствия РФ / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин и др.; под ред. Н. Н. Третьякова. - 2-е изд. - Москва : "КолосС", 2005. - 656с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. высш. учеб. заведений). - ISBN 5-10-002915-3.

2. Кузнецов, В. В. Физиология растений [Текст] : учебник для вузов, допущ. Мин. образ. РФ. - Москва : Высшая школа, 2005. - 736с. : ил. - ISBN 5-06-004786-5.

3. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник. – М.: Дрофа, 2010. - 638с

### ***б) Дополнительная литература:***

4. Медведев С. С. Физиология растений. – СПб: БХВ-Петербург, 2013 (электронный ресурс). <http://fizrast.ru/skachat/medvedev.html>

5. Физиология растений [Текст] : учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для бакалавров по направлениям "Агрономия", "Садоводство", "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции". Часть 1. / М. Г. Муслимов, Н. С. Таймазова. - Махачкала : ДагГАУ, 2015. - 79с. - (Кафедра ботаники, генетики и селекции).

6. Физиология растений [Текст] : учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для бакалавров по направл. "Агрономия", "Садоводство", "Технология производства продукции сельскохозяйственной продукции". Часть 2 / Сост. М. Г. Муслимов, К. У. Куркиев, Н. С. Таймазова. - Махачкала : ДагГАУ, 2016. - 65с. - (Кафедра ботаники, генетики и селекции).

7. Физиология растений [Текст] : рабочая тетрадь по выполнению самостоятельной работы студ. бакалавров по направл. "Агрономия",



"Садоводство", "Технология производства и переработки с.-х. продукции" / Часть 2. - Махачкала : ДагГАУ, 2016. - 34с. - (Кафедра ботаники, генетики и селекции).

### 9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

#### в) Электронные ресурсы сети «Интернет»

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022гг.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-

библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)		<a href="#">m</a>	Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
---	--	-------------------	--

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Физиология и биохимия растений» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.
2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.
3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.
4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . ,

или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.** Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Прежде чем начать занятия в лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие либо приборы или схемы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Рекомендации по подготовке к выполнению работы. Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости – на консультации с преподавателем не понятные вопросы. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами приборы для проведения опыта. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Для записи результатов измерения подготовьте заранее таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Если результат не согласуется с табличным значением, то необходимо объяснить причины расхождений. При пропуске занятия данная

лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

К экзамену допускаются студенты аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и семинарских занятий. Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, написание рефератов, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносят вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения

материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на семинарские занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на семинарских занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

### **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

#### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»; компьютерный класс с выходом в интернет; мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций; интерактивная доска; ноутбук; специализированная лаборатория по физиологии растений с оборудованием и реактивами; живые растения.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме/

### **Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

### **УТВЕРЖДАЮ**

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ М.Д.Мукаилов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Физиология растений» по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профиль «Технология производства продукции растениеводства» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

### **Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Муслимов М.Г. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

### **Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Сапукова А. Ч. / доцент / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					





