

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

Факультет агроэкологии

Кафедра ботаники, генетики и селекции

Утверждаю

Первый проректор

 М.Д.Мукайлов

« 21 » 05 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Физиология и биохимия растений»

Направление подготовки 35.03.04

«Агрономия»

Направленность (профиль) подготовки

«Агрономия»

Квалификация - Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и структуре подготовки выпускников по направлению подготовки бакалавра 35.03.04 «Биология» утверждённого приказом МОН РФ № 1431 от 04.12.2015г. и с учётом особенностей Республики Дагестан.

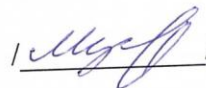
СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.С.Таймазова, канд. с.-х. наук; доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, генетики и селекции «12» 05. 2020г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой М.Г.Муслимов



Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агроэкологии «13» 05. 2020г., протокол № 9.

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, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах
 - 5.2. Тематический план лекций
 - 5.3. Тематический план лабораторно-практических занятий
 - 5.4. Содержание разделов (модулей) дисциплины
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 - 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
 - 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
 - 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- а) Основная литература
- б) Дополнительная литература

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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

1. Цели и задачи дисциплины

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

Задачи - представить основные сведения о физиолого-биохимических процессах, происходящих на разных уровнях организации растительного организма; дать современные представления по основным направлениям физиологии растений – фотосинтезу, дыханию, водному обмену, минеральному питанию, мембранному и дальнему транспорту веществ, фитогормонам, росту и развитию, размножению растений, устойчивости и адаптации к неблагоприятным факторам среды и патогенам; вторичному метаболизму растений; системам регуляции физиологических процессов.

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
ОПК-4	способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенных в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы	Физиология растительной клетки Водный режим растений Превращение веществ Минеральное питание	закономерности роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления	устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудова-	методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов физиологии растений.

	улучшения роста, развития и качества продукции	растений Фотосинтез Дыхание растений Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений Физиология и биохимия формирования качества урожая	неблагоприятных воздействий.	нием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	
ПК-14	способность рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры.	Минеральное питание растений Рост и развитие растений Приспособление и устойчивость растений Физиология и биохимия формирования качества урожая	сущность физиологических и биохимических процессов в растениях	оценивать сущность физиологических и биохимических процессов, происходящих в почве, растении и продукции;	. методами биохимических исследований,

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Физиология и биохимия растений» относится к дисциплинам базовой части согласно ФГОС ВО Б1.Б.13.

Для изучения дисциплины необходимы знания таких дисциплин как математика, физика, цитология, гистология, ботаника, химия. Курс «Физиология и биохимия растений» является предшествующим для следующих дисциплин: агрохимия, генетика, растениеводство, сельскохозяйственная биотехнология, программирование урожаев.

**3.1. Разделы дисциплины (модули) 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.	генетика	+	+	+	+
2.	агрохимия	+	+	+	+
3.	сельскохозяйственная биотехнология	+	+	+	+
4.	программирование урожаев	+	+	+	+
5.	биологическая защита растений	+	+	+	+
6.	растениеводство	+	+	+	+

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

(216 часов, 6 зачетных единиц)

Виды учебной работы			
	Всего часов	Семестр	
		3	4
Аудиторные занятия (всего):	108(28)*	54(14)*	54(14)*
Лекции	36(14)*	18(8)*	18(6)*
Практические занятия	72(14)*	36(6)*	36(8)*
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	72	36	36
курсовой проект	-	-	-
подготовка к практическим занятиям	12	6	6
самостоятельное изучение тем	52	26	26

другие виды самостоятельной работы	8	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен 36	зачет	экзамен 36
Общая трудоемкость, час	216	90	126
зачетные единицы	6	2,5	3,5

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

Номер ра тем	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
			Лекции	Лаборатор но-практ. занятия	
МОДУЛЬ 1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ. ВОДНЫЙ ОБМЕН РАСТЕНИЙ					
1	Введение в предмет и задачи физиологии. Клетка как целостная живая система.	6(2)*	2(2)*	-	4
2	Строение органических веществ в растительной клетке.	16(2)*	2	8(2)*	6
3	Поступление и передвижение воды по растению	12(2)*	2(2)*		4
4	Транспирация и её регулирование растением.	10(4)*	2(2)*	4(2)*	4
МОДУЛЬ 2. ФОТОСИНТЕЗ и ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ					
5	Общая характеристика фотосинтеза. Фазы фотосинтеза.	12(2)*	2(2)*	4	6
6	Интенсивность фотосинтеза и методы его определения.	14	2	6	6
7	Понятие и значение дыхания растений.	11	2	3	6
8	Функции митохондрий и дыхательных ферментов.	10(2)*	2	4(2)*	4
МОДУЛЬ 3. МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ					
9	Физиологическая роль	12(2)*	2(2)*	6	4

	основных элементов минерального питания растений.				
10	Особенности поглощения отдельных элементов минерального питания у растений.	12(2)*	2	6(2)*	4
11	Взаимопревращение и передвижение веществ в растениях.	6	2	-	4
Модуль 4. РОСТ, РАЗВИТИЕ и УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ					
12	Закономерности роста растений.	10(2)*	2	4(2)*	4
13	Особенности развития растений.	10(2)*	2	4(2)*	4
14	Регуляторы роста и их использование в практике с/х-ва.	8(2)*	2(2)*	2	4
15	Способы приспособления растений к факторам окружающей среды	16(2)*	4(2)*	8	4
16	Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая некоторых с/х культур.	14(2)*	4	6(2)*	4
Итого за 2 семестра		180(28)*	36(14)*	72(14)*	72

5.2. Тематический план лекций

№ п\п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Трудоемкость (час.)
1.	<i>Физиология растительной клетки</i>	Введение. Клетка как целостная живая система. <i>Предмет, задачи и методы физиологии растений и ее роль среди других наук.</i> <i>Клетка как носитель жизни.</i> <i>Структура и функции основных органоидов растительной клетки.</i> <i>Протопласт, как коллоидная система.</i> <i>Мембранные системы протопласта.</i> <i>Состояние воды в клетках.</i> <i>Историческое развитие физиологии растений - на самостоятельное изучение.</i>	2
2.	<i>Органические</i>	Органические вещества растительной клетки <i>Аминокислоты, классификация и функции</i>	2

	вещества растительной клетки	<p>Нуклеиновые кислоты. Функции ДНК и РНК. Генетический код.</p> <p>Белки, классификация и функции. Основные этапы биосинтеза белка. Конформация белков.</p> <p>Липиды, классификация и функции. Важнейшие представители.</p> <p>Углеводы. Их строение, свойства, значение и функции в обмене веществ растений.</p> <p>Ферменты как биокатализаторы. Витамины как важная составная часть ферментов.</p> <p>Классификация ферментов. Физико-химическая сущность каталитического действия ферментов.</p> <p>Зависимость работы ферментов от условий внешней среды.</p>	
3.	Водный обмен растений	<p>Поступление и передвижение воды по растению</p> <p>Формы воды в почве и их доступность для растений.</p> <p>Вода, ее структура и свойства.</p> <p>Состояние и роль воды в растении.</p> <p>Поступление воды в клетку.</p> <p>Транспирация, корневое давление, силы сцепления молекул воды в сосудах, как факторы поступления и передвижения воды по растению.</p>	2
4.		<p>Транспирация и её регулирование растением.</p> <p>Биологическое значение транспирации.</p> <p>Транспирация кутикулярная и устьичная.</p> <p>Влияние внешних условий на степень открытости устьиц</p> <p>Количественные показатели транспирации: интенсивность, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, относительная транспирация.</p> <p>Водообмен и засухоустойчивость растений.</p> <p>Физиологические основы орошения.</p>	2
5.	Фотосинтез	<p>Общая характеристика фотосинтеза. Фазы фотосинтеза.</p> <p>Лист как орган воздушного питания.</p> <p>Пигменты хлоропластов, их строение и свойства.</p> <p>Биохимия и биофизика фотосинтеза.</p> <p>C-4 путь фотосинтеза.</p> <p>САМ-фотосинтез.</p> <p>Фотодыхание.</p>	2
6.		<p>Эффективность фотосинтеза и методы его определения.</p> <p>Влияние внешних условий на интенсивность и продуктивность фотосинтеза.</p> <p>Компенсационная точка и условия её наступления.</p> <p>Основные показатели фотосинтетической деятельности и использование их при формировании посевов высокой продуктивности.</p> <p>Пути повышения продуктивности фотосинтеза.</p>	2

7.	Дыхание растений	Понятие и значение дыхания растений. Дыхание и его значение в жизни растений Возможные пути окисления веществ. Ферменты дыхания Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетический выход дыхания.	2
8.		Влияние условий окружающей среды на дыхание растений. Дыхательный коэффициент и методы его определения. Углеводы, белки, жиры как субстрат дыхания. Влияние условий окружающей среды на дыхание растений. Роль дыхания в процессе прорастания семян. Регулирование интенсивности дыхания при хранении семян и сочных плодов.	2
10.	Минеральное питание растений	Физиологическая роль основных элементов минерального питания растений. Особенности строения корневой системы как органа поглощения элементов питания. Макро и микроэлементы, их физиологическая роль. Питание растений азотом и фосфором Формы азота доступные растению. Проблемы азотного питания.	2
11.		Особенности питания растения минеральными элементами. Особенности усвоения фосфора. Связь азотного и фосфорного питания. Физиологические основы применения удобрений. Аэропоника. Гидропоника.	2
12.	Обмен и транспорт органических веществ в растении	Взаимопревращение и передвижение веществ в растении. Современные представления о механизмах и путях передвижения органических веществ в растениях. Роль аттрагирующих (притягивающих) растущих и запасующих тканей и органов в этих процессах. Работы академика А.Л.Курсанова о физиологических основах движения пластических веществ по растению.	2
13.	Рост и развитие растений	Закономерности роста растений. Определение роста и развития растений. Особенности роста растений. Типы роста. Особенности прорастания семян Зависимость роста от условий внешней среды. Ростовые корреляции. Периодичность роста. Явление покоя. Управление покоем.	2
14.		Особенности развития растений. Онтогенез. Этапы органогенеза. Физиологически активные вещества: ауксины,	2

		<i>гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен. Их роль в жизнедеятельности растений. Синтетические физиологически активные вещества.</i>	
15.		Особенности развития растений (продолжение). + <i>Стадийность развития растений как приспособление выработанное в ходе эволюции. Гормональная природа цветения (теория Чайляхана). Теория старения и омоложения растений Кренке. Особенности созревания продуктивных частей растений.</i>	2
16.	<i>Приспособляемость и устойчивость растений</i>	Устойчивость растений к факторам окружающей среды. <i>Физиолого-биохимическая природа засухоустойчивости, солеустойчивости, холодоустойчивости и зимостойкости. Основные составляющие зимостойкости: устойчивость к морозу, выпреванию, вымоканию, ледяной корке, выпиранию. Фазы закалки и значение их для перезимовки озимых культур.</i>	2
17.		Способы приспособления растений к факторам окружающей среды <i>Приспособление растений к недостатку влаги. Причины возникновения полегания и меры борьбы с ним. Приспособление растений к уровню кислотности почвы и к повышенному уровню засоления. Газоустойчивость. Физиология устойчивости растений к инфекционным заболеваниям.</i>	2
18.	<i>Физиология и биохимия формирования качества урожая</i>	Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая некоторых с\х культур. <i>Физиолого-биохимические процессы, лежащие в основе формирования хозяйственно- полезной части растения – семян, плодов, корнеплодов, клубнеплодов. Влияние агротехнических и почвенно-климатических условий на величину и качество урожая.</i>	4
Всего			36

5.3. Тематический план лабораторно-практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторно-практических работ	Трудоемкость (час.)
<i>Физиология растительной</i>	<i>Работа 1. Явление плазмолиза и деплазмолиза. Формы плазмолиза.</i>	1

<i>клетки</i>	<i>Работа 2.</i> Определение осмотического потенциала (осмотического давления) клеточного сока методом плазмолиза.	1
	<i>Работа 3.</i> Явление тургора <i>Работа 4.</i> Определение сосущей силы клеток растительных тканей методом Уршпрунга.	2
	<i>Работа 5.</i> Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению её проницаемости	1
	<i>Работа 6.</i> Определение реакции клеточного сока методом прижизненной окраски нейтральным красным. <i>Работа 7.</i> Поступление и накопление ионов в клетку.	1
	Самостоятельная работа по рабочей тетради.	2
<i>Водный обмен у растений</i>	<i>Работа 8.</i> Определение состояния отомкнутости устьиц разных сторон листа хлоркобальтовым методом.	2
	<i>Работа 9.</i> Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации в разных условиях весовым методом.	2
	<i>Работа 10.</i> Зависимость набухания семян от содержания запасных веществ.	1
	<i>Работа 11.</i> Значение пробки для защиты растений от потери воды.	1
	<i>Работа 12.</i> Определение скорости поднятия воды по сосудам.	1
	<i>Работа 13.</i> Явление гуттации.	1
	<i>Работа 14.</i> Определение транспирации завядающих побегов (по Арланду).	2
	Самостоятельная работа по рабочей тетради.	2
<i>Фотосинтез</i>	<i>Работа 15.</i> Химические свойства пигментов зеленого листа.	2
	<i>Работа 16.</i> Оптические свойства зелёных и желтых пигментов.	2
	<i>Работа 17.</i> Обнаружение фотосинтеза методом крахмальной пробы (проба Сакса).	2
	<i>Работа 18.</i> Методы определения площади листьев.	2
	Самостоятельная работа по рабочей тетради.	2
<i>Дыхание растений</i>	<i>Работа 19.</i> Обнаружение дегидраз в семенах гороха (фасоли).	1
	<i>Работа 20.</i> Определение пероксидазы в растительных тканях. <i>Работа 21.</i> Определение активности каталазы в растительных тканях.	1

	Работа 22. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян.	2
	Самостоятельная работа по рабочей тетради.	2
Минеральное питание растений	Работа 23. Микрохимический анализ золы.	2
	Работа 24. Влияние ЭМП на рост плесневого гриба(постановка опыта, наблюдение).	2
	Работа 25. Антогонизм ионов калия и кальция (постановка опыта, наблюдение).	2
	Работа 26 и 27. Влияние ЭМП на рост плесневого гриба (анализ опыта). Антогонизм ионов калия и кальция (анализ опыта).	2
	Самостоятельная работа по рабочей тетради.	2
Обмен веществ	Работа 28.Ферментативный гидролиз сахарозы.	2
	Работа 29.Получение амилазы и обнаружение её действия.	2
Рост и развитие растений	Работа 30. Характер роста стебля и корня.	2
	Работа 31. Определение периодичности роста древесных побегов.	2
	Работа 32. Действие гетероауксина на рост корней в зависимости от его концентрации.	2
	Работа 33. Формативное действие света на рост растений.	2
	Самостоятельная работа по рабочей тетради.	2
Устойчивость растений к неблагоприятным условиям	Работа 34. Защитное действие сахара на цитоплазму при замораживании.	2
	Работа 35. Определение жаростойкости растений по Ф.Ф.Мацкову.	2
	Работа 36. Определение солеустойчивости по ростовым процессам	2
	Работа 37. Определение жизнеспособности семян	2
	Самостоятельная работа по рабочей тетради.	2
Физиология и биохимия формирования качества урожая	Работа 38. Обнаружение нитратов в разных растениях.	4
ВСЕГО		72

5.4. Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Модуль 1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ. ВОДНЫЙ ОБМЕН РАСТЕНИЙ	Компетенции
1	Физиология растительной клетки	<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>	ОПК-4 ПК-14
2	Водный режим растений	<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>	ОПК-4 ПК-14
МОДУЛЬ 2. ФОТОСИНТЕЗ и ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ			
3	ФОТОСИНТЕЗ	<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 (C_3—путь фотосинтеза). C_4 — 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>	ОПК-4 ПК-14

4		<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>	
	ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ	<p>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>	ОПК-4 ПК-14
	МОДУЛЬ 3. МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ.		
	МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ	<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>	ОПК-4 ПК-14
6	ПРЕВРАЩЕНИЕ ВЕЩЕСТВ	<p>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 растениях углеводов. Синтез и распад белков в растениях. Синтез и распад жиров в растениях. Связи между тремя основными группами органических веществ. Передвижение органических веществ в растениях.</p>	ОПК-4 ПК-14

Модуль 4. РОСТ, РАЗВИТИЕ и УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ.

7	РОСТ, РАЗВИТИЕ	<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>	ОПК-4 ПК-14
8	УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ.	<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>	ОПК-4 ПК-14
9	Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая	<p>Физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая некоторых культур.</p> <ul style="list-style-type: none"> Зерновые злаковые культуры Зернобобовые культуры Масличные культуры Корнеплоды Плодово-ягодные культуры Картофель Овощные культуры 	ОПК-4 ПК-14

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает следующие виды:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовку к коллоквиумам, зачёту и экзамену.

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

- 1.Медведев С.С. Физиология растений. – СПб: БХВ-Петербург, 2004 (электронный ресурс). <http://fizrast.ru/skachat/medvedev.html>
- 2.Физиология и биохимия с.-х. растений. /Под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2005.- 656 с.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

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

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Семестр	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК-4 - способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенных в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	
1,2	Ботаника
3,4	Физиология и биохимия растений
2	Агрометеорология
5	растениеводство
2	Лекарственные растения
3	Экология
5	Декоративное садоводство
6,7	Виноградарство
5,6	Овощеводство
7,8	плодоводство
4	лесоводство
4	Лесоведение
7	Частное растениеводство
7	Агробиологические основы растениеводства
8	Подготовка к сдаче и сдача Государственного экзамена
ПК- 14 - способность рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры.	
3,4	Физиология и биохимия растений
6	Агрохимия
4	Механизация растениеводства
8	Программирование урожаев
8	Подготовка к сдаче и сдача Государственного экзамена
6	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели	Критерии оценивания			
	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОПК-4				
Знания:	фрагментарные знания закономерностей роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.	с существенными ошибками знает закономерности роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.	с несущественными ошибками знает закономерностей роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.	на высоком уровне знает закономерностей роста и развития растений; о взаимодействии с факторами среды и механизмах преодоления неблагоприятных воздействий.
Умения:	фрагментарные умения устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	с существенными затруднениями умеет устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	с некоторыми затруднениями умеет устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.	Умеет достаточно хорошо устанавливать физиологическое состояние растений по морфологическим признакам; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; проводить эксперименты, объяснять их, делать выводы.
Навыки:	отсутствие навыков предусмотренных данной компетенцией	на низком уровне владеет методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов физиологии растений.	в достаточном объеме владеет методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических	в полном объеме владеет методами определения физиологического состояния растений, навыками, необходимыми для освоения теоретических

			основ и методов физиологии растений.	основ и методов физиологии растений.
ПК- 14				
Знания:	фрагментарные знания сущности физиологических и биохимических процессов в растениях	с существенными ошибками знает сущность физиологических и биохимических процессов в растениях	с несущественными ошибками знает сущность физиологических и биохимических процессов в растениях	на высоком уровне знает сущность физиологических и биохимических процессов в растениях
Умения:	фрагментарные умения оценивать сущность физиологических и биохимических процессов, происходящих в почве, растении и продукции;	с существенными затруднениями умеет оценивать сущность физиологических и биохимических процессов, происходящих в почве, растении и продукции;	с некоторыми затруднениями умеет оценивать сущность физиологических и биохимических процессов, происходящих в почве, растении и продукции;	Умеет достаточно хорошо оценивать сущность физиологических и биохимических процессов, происходящих в почве, растении и продукции;
Навыки :	отсутствие навыков предусмотренных данной компетенцией	на низком уровне владеет методами биохимических исследований	в достаточном объеме владеет методами биохимических исследований	в полном объеме владеет методами биохимических исследований

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы

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 № 1 от 08.09.16г.

**Вопросы к промежуточной аттестации (экзамену)
по дисциплине Б1.Б.13 «Физиология и биохимия растений»**

Модуль 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).

Модуль 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 CO₂ растениями или цикл Кальвина (стадия активации, карбоксилирования, восстановления и регенерации). С2-путь фотоокисления или фотодыхание (путь углерода и энергии).
- 25) С4-путь фиксации CO₂ 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, CO₂, 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 CO₂, 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. CO₂ и O₂ –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.

Модуль 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⁺ и Ca⁺ 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).

Модуль 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).

КЛЮЧИ к тестам
по дисциплине Б1.Б.13 «Физиология и биохимия растений»

Физиология растительной клетки										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	3	1	2	1	2	3	3	1	2	3
Вопросы	11									
Ответы	2									
Водный режим растения										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	2	3	4	2	5	1	7	4	4	2
Вопросы	11	12	13	14	15	-	-	-	-	-
Ответы	3	1	4	4	4	-	-	-	-	-
Фотосинтез										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	1	3,4	1	3	2	2	1	1	2	1
Вопросы	11	12	13	14	-	-	-	-	-	-
Ответы	2	1	2	2	-	-	-	-	-	-
Дыхание растений										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	2	1	4	3	1	4	3	4	1	4
Минеральное питание растений										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	2	3	3	3	1	2	2	4	1	2
Вопросы	11	12	13	14	15	-	-	-	-	-
Ответы	3	1	1	1	1	-	-	-	-	-
Рост и развитие растений										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	3	4	2	5	1,2	4	4	4	1	2
Вопросы	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответы	1	3	1	3	1	2	4	2	2	4
Вопросы	21	22	23	24	-	-	-	-	-	-
Ответы	3	2	1	4	-	-	-	-	-	-
Обмен и передвижение веществ в растениях										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	2,3,1,5,4	3	5,3,2,4,1	4	2	2	3	1	3	1,2
Вопросы	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответы	4	1	2	3	1	2	5	1	3	2,3,4,5
Вопросы	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответы	2	4	2	3	3	2	1	3	1	1,4
Вопросы	31	32	33	34	-	-	-	-	-	-
Ответы	2,4	2,5	3	1	-	-	-	-	-	-

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

Тесты к дисциплине «Физиология и биохимия растений»

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

1. Более стойкий по времени плазмолиз будет наблюдаться в растворе:

- 1) KNO_3 ;
- 2) мочевины;
- 3) сахароза;
- 4) 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.

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) гидратофиты;

4) гигрофиты

10. Преобладают в местностях с жарким и сухим климатом:

1) мезофиты;

2) ксерофиты;

3) гидратофиты;

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

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 первыз 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

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

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 врастений

- 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 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.

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) настьями

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

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

14. Фитогормоны, активизирующие 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

ОБМЕН И ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИИ

1. Укажите правильную последовательность превращения нитратов в аммиак в растении:

- 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 растении:

- 1) переаминирование

- 2) образование NH_3
- 3) восстановление нитритов
- 4) акцептирование 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

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.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Предмет и задачи физиологии растений. Методы, используемые в современной физиологии.
2. Цикл Кребса (стадии, физиологический смысл, функции).
3. Теория старения и омоложения растений Кренке.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Ближний и дальний транспорт воды в растении (апопласт, симпласт, адгезия, когезия).
2. Роль растений в круговороте минеральных веществ в природе.
3. Развитие растений. Типы онтогенеза растений. Этапы развития.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Клетка – как основная единица живого организма. Типы клеток. Компоненты клетки.
2. Гликолиз.
3. Виды движения у растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Структура и функции основных органоидов растительной клетки.
2. Влияние абиотических факторов на показатели фотосинтеза.
3. Яровизация, фотопериодизм.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Физико-химическая характеристика растительной клетки (проницаемость, как коллоидная система, поступление веществ в клетку).
2. Функции митохондрий и дыхательных ферментов. Классификация дыхательных ферментов.
3. Приспособление растений к содержанию загрязняющих атмосферу газов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Классификация и функции углеводов и липидов.
2. Влияние внешних условий среды на поглощение минеральных элементов.
3. Зимостойкость и морозоустойчивость растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Классификация и функции аминокислот и витаминов.
2. Роль зелёных растений в природе.
3. Покой и прорастание семян.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Классификация и функции белков и ферментов.

2. Классификация ЭМП в растении. Симптомы недостаточности мин. в-в в растении. Признаки избытка мин. в-в в растении.
3. Приспособление растений к повышенному уровню засоления.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Классификация и функции нуклеиновых кислот.
2. Количественные показатели процесса дыхания: интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент.
3. Использование регуляторов роста в практике с\х-ва

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Форма воды в почве и их доступность для растений (полевая влагоёмкость, влажность завядания, временное и глубокое завядание).
2. Основные функции минеральных веществ в растении.
3. Физиолого - биохимические процессы происходящие в плодах, овощах и зерновых культурах в послеуборочный период

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Движущие силы восходящего тока воды в растении (нижний и верхний концевой двигатель, гуттация, «плач» растения).
2. Общая характеристика дыхания (этапы, уравнение, значение).
3. Рост растений. Фазы роста.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Ближний и дальний транспорт воды в растении (апопласт, симпласт, адгезия, когезия).
2. Темновая фаза фотосинтеза или цикл Кальвина (С-3 путь фотосинтеза).
3. Развитие растений. Типы онтогенеза растений. Этапы развития.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Биологическое значение транспирации. Кутикулярная и устьичная транспирация.
2. С-4 путь фотосинтеза.
3. Фитогормоны, их классификация (стимуляторы, ингибиторы).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Влияние внешних условий на скорость транспирации.
2. САМ – фотосинтез.
3. Экологические типы растений по отношению к температурному и водному режиму.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Количественные показатели транспирации: интенсивность, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, относительная транспирация.
2. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза.

3. Влияние внешних условий среды на поглощение минеральных элементов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Влияние засухи на растения и меры борьбы с ней (понятие засухи, физиологические причины повреждения растений от засухи, устойчивость растений к перегреву).
2. Влияние абиотических факторов на показатели фотосинтеза.
3. Роль минерального питания в формировании урожая и регулировании роста и развития растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Особенности водообмена у различных экологических групп растений.
2. Цепь дыхательных ферментов.
3. Жаростойкость и засухоустойчивость растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Физиологические основы орошаемого земледелия (водообмен, водопотребление, водный дефицит, водообеспеченность растений).
2. Функции митохондрий и дыхательных ферментов. Классификация дыхательных ферментов
3. Причины возникновения полегания и меры борьбы с ним.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Лист как орган фотосинтеза.
2. Связь между дыханием растений и их урожайностью. Регулирование дыхания с\х продуктов при хранении.
3. Приспособление растений к содержанию загрязняющих атмосферу газов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Световая фаза фотосинтеза.
2. Рост растений. Фазы роста.
3. Жаростойкость и засухоустойчивость растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Клетка — как основная единица живого организма. Типы клеток. Компоненты клетки.
2. Связь между дыханием растений и их урожайностью. Регулирование дыхания с\х продуктов при хранении.
3. Приспособление растений к болезням и вредителям.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Структура и функции основных органоидов растительной клетки.
2. Цикл Кребса (стадии, физиологический смысл, функции).
3. Причины возникновения полегания и меры борьбы с ним.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Физико-химическая характеристика растительной клетки (проницаемость, как коллоидная система, поступление веществ в клетку).
2. Роль минерального питания в формировании урожая и регулировании роста и развития растений.
3. Фитогормоны, их классификация (стимуляторы, ингибиторы).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Лист как орган фотосинтеза.
2. Виды движения у растений.
3. Физиолого - биохимические процессы происходящие в плодах, овощах и зерновых культурах в послеуборочный период.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

1. Движущие силы восходящего тока воды в растении (нижний и верхний концевой двигатель, гуттация, «плач» растения).
2. Роль растений в круговороте минеральных веществ в природе.
3. Жаростойкость и засухоустойчивость растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

1. Особенности водообмена у различных экологических групп растений.
2. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза.
3. Развитие растений. Типы онтогенеза растений. Этапы развития.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений» 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 контрольной работы

Оценка «отлично» - выставляется студенту показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы 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 физиологии и биохимии растений;

2) умело применяет теоретические знания по физиологии и биохимии растений при решении практических задач ;

3) владеет современными методами исследования в физиологии и биохимии растений, 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 физиологии и биохимии растений;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования в физиологии и биохимии растений, 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 физиологии растений 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.

Критерии оценки ответов на зачете

Зачтено - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

Незачтено – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

Форма оценочного средства	Количество работ в семестре	Максимальный балл за 1 форму	Итого баллов
Посещение занятий – 30 баллов			
Посещение лекций			
Посещение семинарских, практических или лабораторных занятий			
Формы текущего контроля* – 40 баллов			
Устный опрос (собеседование)	2-3	5	10-15
Контрольная работа	1-3	10	10-30
Выполнение домашнего задания	1-3	5	5-15
Расчетно-графические работы	1-3	5	5-15
Дискуссия	1-3	5	5-15
Другие формы контроля			
Промежуточный контроль – 30 баллов			

	Количество Вопросов	Максимальный балл за 1 вопрос
Зачет	2-3	10-15
Дифференцированный зачет	2-3	10-15
Экзамен	3	10

* - форма и количество форм контроля выбирается преподавателем, чтобы максимальное количество возможных баллов не превышало 40.

Шкала перевода рейтинговой суммы баллов

Для перевода полученных студентом в результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования баллов в традиционную систему оценок применяется следующая шкала:

Рейтинговая оценка в баллах	Традиционная оценка
81 – 100	отлично
66 – 80	хорошо
51 – 65	удовлетворительно
50 и менее	неудовлетворительно

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

а) Основная литература:

- 1.Медведев С.С. Физиология растений. – СПб: БХВ-Петербург, 2013 (электронный ресурс). <http://fizrast.ru/skachat/medvedev.html>
- 2.Физиология и биохимия с.-х. растений. /Под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2005.- 656 с.

б) Дополнительная литература:

1. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. - Москва: ДРОФА, 2010.- 638 с.
2. Кузнецов В.В. Физиология растений: учебник. - М.: Высшая школа, 2005.- 736 с.
3. Новокшанов, А. Л. Биохимия для технологов. Ч. 1. Москва: Юрайт, 2016.- 211 с.
4. Новокшанов, А. Л. Биохимия для технологов. Ч. 2. Москва: Юрайт, 2016.- 302 с.
5. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений. - М.: КолосС, 2003.

6. Муслимов М.Г., Таймазова Н.С. Физиология растений. Часть 1. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для бакалавров.- Махачкала, ДагГАУ, 2015.- 80 с.

7. Муслимов М.Г., Таймазова Н.С. Физиология растений. Часть 2. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для бакалавров.- Махачкала, ДагГАУ, 2016.- 58 с.

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

1. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/default.asp>;
2. Публичная Электронная Библиотека (области знания: гуманитарные и естественнонаучные) - <http://walla.ru/>;
3. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>;

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания имеются в библиотеке ДагГАУ, в личных кабинетах преподавателей и на кафедре:

1. Таймазова Н.С. Физиология растений. Часть 1. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для бакалавров.- Махачкала, ДагГАУ, 2015.- 80 с.

2. Таймазова Н.С. Физиология растений. Рабочая тетрадь по выполнению самостоятельной работы бакалавров. Часть 1.- Махачкала, ДагГАУ, 2015.- 40 с.

3. Таймазова Н.С. Физиология растений. Часть 2. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для бакалавров.- Махачкала, ДагГАУ, 2016.- 58 с.

4. Таймазова Н.С. Физиология растений. Рабочая тетрадь по выполнению самостоятельной работы бакалавров. Часть 1.- Махачкала, ДагГАУ, 2016.- 60 с.

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

Справочная правовая система Консультант Плюс.

MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Ботаника»

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»; компьютерный класс с выходом в интернет;

мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций; специализированная лаборатория по физиологии растений; микроскопы; лабораторная посуда; реактивы; живые растения; плакаты и стенды по разделам и темам дисциплины.

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 зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/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 зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет/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 зачет/экзамен проводится в устной форме.

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

_____ С. А. Курбанов

«__» _____ 20__ г.

В программу дисциплины (модуля) «Физиология и биохимия растений» по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» 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

[illegible]

