



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агробиотехнологий и землепользования

Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
19 мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Физиология и биохимия растений»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Агробизнес

Форма обучения
очная, заочная

Составитель(и):

Профессор, д.б.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Пахомова Валентина Михайловна

Ф.И.О.

Доцент, к. с.-х. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Даминава Аниса Илдаровна

Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии 3 мая 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

Доктор с.-х. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Шайдуллин Радик Рафаилович

Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования 5 мая 2022 г. (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

Доцент, к. с.-х. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Даминава Аниса Илдаровна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор, доктор с.-х. н.



Подпись

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования № 8 от «6» мая 2022 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Физиология и биохимия растений»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.4. Применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	Знать: сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса Уметь: определять физиологическое состояние растений Владеть: методами лабораторного анализа растений и продукции растениеводства

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности		
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
ОПК-1.4. Применяет знания основных профессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	Знать: сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса	Уровень знаний о сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний о сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса, используемых в биотехнологических процессах	Уровень знаний о сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса, полностью соответствующем программе подготовки, без ошибок
		При решении стандартных задач не продемонстрированы умения определять физиологическое состояние растений	Продемонстрированы умения определять физиологическое состояние растений с негрубыми ошибками, все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы умения определять физиологическое состояние растений в практике в полном объеме
	Владеть: методами лабораторного анализа растений и	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Для решения стандартных задач имеется минимальный	При решении стандартных задач продемонстрированы

	продукции растениеводства	навыки методами лабораторного анализа растений и продукции растениеводства, имели место грубые ошибки	набор владения лабораторного анализа растений и продукция растениеводства	навыки методами лабораторного анализа растений и продукция растениеводства с некоторыми недочетами	навыки методами лабораторного анализа растений и продукция растениеводства без ошибок и недочетов
--	------------------------------	---	---	---	--

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами
достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ОПК-1.4	Контрольная работа № 1,2,3,6;7 Вопросы к экзамену по темам: «Введение», «Фотосинтез», «Дыхание», «Обмен и транспорт органических веществ в растениях»; «Водный обмен растений», «Минеральное питание», «Приспособление и устойчивость растений», «Физиология и биохимии формирования качества урожая сельскохозяйственных культур» Экзаменационные билеты: 1-30; Тестовые вопросы по темам: «Функции основных химических компонентов растительной клетки», «Фотосинтез», «Общие вопросы дыхания»; «Водный обмен растительной клетки», «Физиологическая роль элементов минерального питания», «Закономерности роста и ростовые движения растений», «Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия».

Контрольная работа 1

1. С помощью каких приемов можно отличить живую клетку от мертвой?
2. У какого раствора больше осмотическое давление: у 5%-ного сахарозы ($C_{12}H_{22}O_{11}$) или 5%-ной глюкозы ($C_6H_{12}O_6$)? Объясните.
3. Резервуар одного осмометра заполнен 0, 1 М раствором сахарозы, а другого - 0, 1 М раствором NaCl. Осмометры погружены в дистиллированную воду. В каком осмометре жидкость поднимется на большую высоту?
4. У какого растения выше осмотическое давление клеточного сока: у выросшего в тенистом влажном месте или у растущего в степи? Как объяснить это различие?
5. Что занимает пространство между клеточной стенкой и протопластом в плазмолизированной клетке?
6. Что произойдет с плазмолизированными клетками после переноса их в гипотонический раствор?
7. Кусочки растительной ткани погружены в растворы 1М сахарозы и 1 М хлорида натрия. В каком из названных растворов будет наблюдаться более сильный плазмолиз?
8. Чему равны сосущая сила и тургорное давление клетки:
 - а) при полном насыщении клетки водой;
 - б) при плазмолизе?
9. Сосущая сила клетки равна 0,5МПа. Чему равно тургорное давление этой клетки, имеющей осмотическое давление 1,2МПа?
10. Клетка полностью насыщена водой. Осмотическое давление клеточного сока равняется 0,8 МПа. Чему равны сосущая сила и тургорное давление этой клетки?
11. Найти сосущую силу клеток, если известно, что в растворах с осмотическим давлением 0,3 и 0,5МПа размеры клеток увеличились, а в растворе,

осмотическое давление которого 0,7МПа, уменьшились.

12. После погружения куска растительной ткани в 10%-ный раствор сахарозы концентрация его осталась без изменений. В какую сторону изменится концентрация 12%-ного раствора сахарозы, если погрузить в него тот же кусок ткани?

13. Две живые клетки соприкасаются друг с другом. Куда будет передвигаться вода, если у первой клетки осмотическое давление клеточного сока равно 1,1 МПа, тургорное давление -0,4МПа, а у второй клетки соответствующие показатели равны 1,5 и 1,2МПа?

Контрольная работа 2

1. Каков биологический смысл красной окраски глубоководных морских водорослей?

2. За 20 мин. побег, площадь листьев которого равна 240 см², поглотил 16 мг СО₂. Вычислить интенсивность фотосинтеза.

3. Сколько органического вещества вырабатывает дерево за 15 мин., если известно, что интенсивность фотосинтеза равна 20 мг/дм² ч, а площадь листьев - 2, 5 м².

4. Два одинаковых листа в течение двух суток были закрыты светонепроницаемыми чехлами, а затем освещены: первый лист красным, а второй - желтым светом одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала? С чем это связано?

5. Растение было освещено вначале зеленым, а затем синим светом той же интенсивности. В каких лучах будет наблюдаться более быстрое поглощение СО₂ листьями? Почему?

6. Компенсационная точка у теневыносливых растений составляет 0,5-1% полного дневного освещения, а у светолюбивых 3-5%. Каковы причины этого различия?

7. Что такое листовая мозаика? У каких растений обычно наблюдается это явление - у светолюбивых или теневыносливых?

8. Каковы причины гибели многих лесных трав (кислицы, недотроги, майника) после вырубки леса?

9. Как объяснить прекращение фотосинтеза у срезанного и поставленного в воду листа при самых благоприятных внешних условиях?

10. Несмотря на то, что интенсивность фотосинтеза сосны примерно в 3 раза меньше, чем березы (при одинаковых внешних условиях), прирост органической массы этих пород при расчете на 1 га почти одинаков. Как это объяснить?

11. Механизмы флуоресценции и фосфоресценции.

12. Чем отличается фотофосфорилирование от окислительного фосфорилирования?

Контрольная работа 3

1. Почему интенсивность дыхания растений резко возрастает при увеличении содержания О₂ в окружающей среде от 1 до 6%, а при дальнейшем повышении содержания О₂ почти не изменяется?

2. Почему высшие растения не могут длительно поддерживать свою жизнь в анаэробных условиях, хотя и не погибают сразу после попадания в среду без О₂?

3. Дыхательный коэффициент проростков пшеницы при содержании О₂ в воздухе 21% составлял 0,98, при 5% - 0,93, при 3% - 3,34. Как объяснить резкое возрастание дыхательного коэффициента?

4. В два сосуда аппарата Варбурга поместили одинаковые навески наклюнувшихся семян. В боковой отросток одного из сосудилов налили крепкий раствор КОН, после чего оба сосуда соединили с манометрами. Как будет изменяться уровень манометрической жидкости, если дыхательный коэффициент: а)

равен единице; б) меньше единицы; в) больше единицы.

5. Как объяснить разную величину дыхательного коэффициента прорастающих крахмалистых и маслянистых семян?

6. Возможен ли перенос фосфатных групп на АДР от следующих субстратов: глюкозо-1-фосфата, фруктозо-1,6- дифосфата, 1,3 - дифосфоглицериновой кислоты, фосфоенолпирувата?

7. 15 г. почек выделили за 30 минут 3 мг CO_2 . Вычислить интенсивность дыхания на 1г сухой массы за 1 ч, если известно, что содержание воды в почках составляет 60%.

8. Некоторые считают, что вредно оставлять цветы на ночь в комнате, так как они поглощают кислород, необходимый для дыхания человека. Чтобы ответить на вопрос, насколько обосновано это мнение, подсчитайте, до какой величины снизится содержание O_2 против обычного (21% по объему) в воздухе комнаты объемом 45 м³ в течение 10 ч за счет дыхания растений, имеющих общую массу 2 кг и среднюю интенсивность дыхания 12мл O_2 на 1 г в сутки.

9. Зеленый лист на свету при 25°C интенсивно поглощал CO_2 , а при повышении температуры до 40°C начал выделять углекислый газ. Как объяснить отмеченное изменение газообмена листа?

10. Энергетический выход гликолиза, цикла Кребса, глиоксилатного цикла, пентозофосфатного пути окисления глюкозы.

Контрольная работа 4.

1. Как объяснить набухание в воде маслянистых семян (подсолнечника, клещевины и др.) несмотря на то, что жиры обладают гидрофобными свойствами?

2. Растение пересажено в почву. Осмотическое давление почвенного раствора 0,2 МПа. В момент посадки осмотическое давление корневых волосков равнялось 0,9 МПа, а тургорное давление - 0,8 МПа. Сможет ли растение жить на данной почве?

3. Чем объясняется уменьшение интенсивности всасывания корнями при затоплении почвы?

4. Два одинаковых сосуда заполнены почвой: в одном сосуде песчаная почва, в другом глинистая. Почва в обоих сосудах полита до полного насыщения (содержание воды соответствует полной влагоемкости почвы). В каком сосуде больше: а) общего содержания воды; б) количества доступной для растений воды; в) мертвого запаса воды?

5. В полевых условиях на одинаковой почве произрастают лен и пшеница. При отсутствии осадков устойчивое завядание у льна наступило при влажности почвы 18%, а у пшеницы - при 15%. С какими особенностями растений связаны эти различия?

6. Происходит ли транспирация при закрытых устьицах и у безлистных побегов?

7. Как объяснить, что при общей небольшой площади устьичных отверстий (около 1% площади листьев) интенсивность транспирации при благоприятных условиях водоснабжения растений приближается к интенсивности эвапорации (испарения со свободной водной поверхности)?

8. Сколько воды испарит растение за 5 минут, если площадь его листьев равна 200 см², а интенсивность транспирации - 12%/м²·ч?

9. Побег с площадью листьев 1, 2 дм² за 4 минуты испарил 0,06 г воды. При тех же условиях со свободной водной поверхности площадью 20 см² за 30 минут испарилось 0,15 г. Определить относительную транспирацию (отношение интенсивности транспирации к интенсивности свободного испарения).

10. Вычислить экономность транспирации (быстроту расходования запаса воды) по следующим данным, интенсивность транспирации равна 25 г/м²·ч, площадь листьев - 550 см², сырая масса растения - 20,0 г, абсолютно сухая - 9,0 (ответ выразить в

процентах за 1 ч.).

11. За вегетационный период растения накопили 2,1 кг органической массы и испарили 525 кг воды. Вычислить продуктивность транспирации.

12. Чему равен транспирационный коэффициент деревьев, испаривших за вегетационный период 2 т воды и накопивших за это время 10 кг сухого вещества?

13. Транспирационный коэффициент равен 125 мл/г. Найти продуктивность транспирации.

14. Масса листа в состоянии полного насыщения была равна 1,02 г, а после подвядания уменьшилась до 0,90 г. Определить величину водного дефицита клеток листа (в процентах), если известно, что абсолютно сухая масса этого листа 0,42 г.

15. В трех сосудах с почвой были выращены проростки кукурузы при одинаковых условиях. Один сосуд поставили в кристаллизатор с водой комнатной температуры, второй - в кристаллизатор с водой, нагретой до 30°C, после чего оба сосуда закрыли стеклянными колпаками. Третий сосуд оставили открытым. У каких проростков будет наблюдаться более интенсивная гуттация?

Контрольная работа 5.

1. Корни проростков погрузили в слабый раствор NH_4Cl . Через несколько часов величина pH раствора понизилась. Почему?

2. Каков биологический смысл образования кристаллов кальция в растительных клетках?

3. Какие листья обнаруживают более резко выраженные симптомы фосфорного голодания при недостатке фосфора в почве - верхние или нижние? С чем это связано?

4. У каких листьев молодых или старых, раньше появится хлороз при недостатке в почве растворимых соединений железа?

5. Почему содержание нитратов в листьях резко снижается при выставлении растения на яркий свет?

6. Д. Н. Прянишников установил, что урожай люпина повышался примерно одинаково при внесении как фосфорита $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, так и дигидрофосфата $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, тогда как овес усиливал рост только при удобрении фосфатом, при внесении фосфорита он рос почти так же плохо, как и без фосфорных удобрений. Как объяснить результаты этого опыта?

Контрольная работа 6.

1. Как изменится амплитуда ответной реакции проростков пшеницы Краснодарская 39 (морозостойкая) и Безостая 1 (неморозостойкая) на температурное раздражение корня + 60°C в течение 10 секунд?

2. О какой мембране может идти речь, если говорится, что величина ее поляризации составляет 200 мВ?

3. О какой мембране может идти речь, если говорится, что величина поляризации составляет 30 мВ?

4. Какие биоэлектрические потенциалы Вам известны?

Контрольная работа 7.

1. Как объяснить завядание теплолюбивых растений при низких положительных температурах?

2. Какие растения (холодостойкие или теплолюбивые) отличаются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот в липидах мембран?

3. Как объяснить, что, хвоя сосны, выдерживающая зимой морозы до -43°C, летом гибнет при охлаждении до -8°C?

4. Почему белая акация вымерзает в Санкт-Петербурге, но благополучно зимует в Саратове, несмотря на то, что морозы в Саратовской области бывают значительно сильнее, чем в Санкт-Петербурге?

5. Почему предпосевное закаливание к засухе по методу П.А. Генкеля (замачивание и подсушивание семян) более эффективно, чем закаливание завяданием уже развившихся растений?

6. Как объяснить произрастание в пустыне тюльпанов, не отличающихся высокой засухоустойчивостью?

7. Почему у северных растений, обитающих на заболоченных почвах, имеются многие признаки ксерофитов. Перечислите эти признаки.

Перечень экзаменационных вопросов

по теме «Введение»

1. История развития физиологии растений и ее направления.
2. Новые направления физиологии растений (клеточная селекция, культура клеток и тканей, генная инженерия). Возможности метода культуры клеток и тканей в растениеводстве.

по теме Физиология и биохимия растительной клетки

3. Субклеточные структуры растительных клеток, их строение и функции.
4. Химический состав, структура и функции клеточной стенки.
5. Плазмодесмы, их строение и роль. Апопласт и симпласт.
6. Состав, структура и функции мембран. Плазмалемма и тонопласт.
7. Строение и функции ядра. Структурная организация наследственного материала в хромосомах. Цитоплазматическая наследственность.
8. Химический состав цитоплазмы и ее органелл.
9. Классификация ферментов и механизм их действия.
10. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы. Мембранные переносчики белковой и небелковой природы. Пассивный и активный транспорт веществ. Закономерности диффузии, осмоса, электрофореза. Электрические свойства клеточных мембран. Электрогенные и электронейтральные наносы.

по теме «Фотосинтез»

11. Общая характеристика фотосинтеза, его планетарное значение и космическая роль зеленых растений.
12. Лист как орган фотосинтеза.
13. Хлоропласты, их состав и строение.
14. Пигменты хлоропластов, их химическая природа и оптические свойства.
15. Световая фаза фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Фотолиз (фотоокисление воды).
16. Цикл Кальвина.
17. Особенности фотосинтеза у C_4 - растений.
18. Фотосинтез по типу толстянковых.
19. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.
20. Сравнительная характеристика C_3 - и C_4 - растений.
21. Зависимость фотосинтеза от внутренних факторов.
22. Зависимость фотосинтеза от внешних факторов.
23. Фотосинтез и урожай. Параметры оценки фитоценозов: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность.
24. Светокультура с.-х. растений.

по теме « Дыхание растений»

25. Общая характеристика дыхания и его значение в жизни растений.
26. Строение, химический состав и функции митохондрий. Этапы дыхания.

27. Гликолиз, его регуляция.
28. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его регуляция и энергетика.
29. Дыхательные цепи, основная и альтернативная.
30. Окислительное фосфорилирование.
31. Субстратное фосфорилирование.
32. Баланс энергии при дыхании.
33. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов.
34. Дыхательный коэффициент и методы его определения. Зависимость дыхательного коэффициента от дыхательных субстратов, обеспечения тканей кислородом.
35. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
36. Взаимосвязь дыхания и фотосинтеза.
37. Дыхательный газообмен как слагаемое продукционного процесса. Дыхание роста и поддержания.

по теме «Водный обмен растений»

38. Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма.
39. Клетка как осмотическая система.
40. Движение воды в системе почва – растение – атмосфера по градиенту водного потенциала. Двигатели и путь водного потока в растении.
41. Поглощение воды растением. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.
42. Корневое давление. Транспирация. Кутикулярная и устьичная транспирация. Физиология устьичных движений.
43. Методы измерения интенсивности транспирации. Зависимость транспирации от условий среды, суточный ход и пути снижения уровня транспирации.
44. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы. Влияние на растения избытка влаги в почве.
45. Транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления, зависимость от условий и пути снижения их величины. Физиологические основы орошения с/х культур.

по теме «Минеральное питание»

46. Необходимые растению макроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль.
47. Необходимые растению микроэлементы, их усвояемые формы, роль и функциональные нарушения при недостатке в растении.
48. Неблагоприятное действие на растения избыточного высокого уровня минерального питания.
49. Синергизм и антагонизм действия ионов на растения. Физиологически уравновешенные растворы.
50. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов. Диагностика дефицита питательных элементов.
51. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
52. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути снижения в с/х продукции.
53. Физиологические основы применения удобрений. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.

по теме «Обмен и транспорт органических веществ в растениях»

54. Структурные элементы флоэмы и их функции. Транспорт органических веществ в растениях.
55. Донорно-акцепторные отношения. Регуляция транспорта веществ. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности с/х культур и качества продукции.

по теме «Рост и развитие растений»

56. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация.
57. Клеточные основы роста и развития.
58. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. Их общая характеристика.
59. Механизм действия фитогормонов.
60. Ауксины и их физиологические функции.
61. Гиббереллины и их физиологические функции.
62. Цитокинины и их физиологические функции.
63. Этилен и его физиологические функции.
64. Использование фитогормонов в физиологически активных веществ в с/х практике.
65. Локализация роста у высших растений. Ростовые явления.
66. Зависимость роста от экологических факторов.
67. Движение растений. Фототропизм. Геотропизм. Другие виды тропизмов. Нastiи. Нутации.
68. Развитие растений. Яровизация. Фотопериодизм. Физиология старения.
69. Физиология опыления и оплодотворения.
70. Физиология цветения.
71. Физиология формирования плодов, семян и других продуктивных частей растений.
72. Управление генеративным развитием и старением растений путем регулирования светового, температурного и водного режимов и минерального питания.
73. Влияние внутренних и внешних факторов на качество семян.
74. Физиология покоя семян. Типы покоя семян и факторы их обуславливающие. Прекращение покоя семян.
75. Физиология прорастания семян.
76. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей, грубых кормов.

по теме «Приспособление и устойчивость растений»

77. Физиология холодостойкости. Способы повышения холодостойкости.
78. Физиология зимостойкости. Способы повышения зимостойкости растений.
79. Физиология морозоустойчивости. Способы повышения морозоустойчивости.
80. Физиология устойчивости растений к гипо- и аноксии. Факторы устойчивости против переувлажнения.
81. Физиология устойчивости к полеганию и причины полегания. Способы предупреждения полегания.
82. Физиология жароустойчивости растений. Изменения в обмене веществ, росте и развитии растений при действии максимальных температур. Диагностика жароустойчивости. Способы повышения жаростойкости растений. Способы повышения жаростойкости растений.
83. Засухоустойчивость растений. Диагностика засухоустойчивости. Пути повышения. Засухоустойчивости культурных растений. Типы ксерофитов.

84. Солеустойчивость растений. Влияние засоленности на растения. Типы галофитов. Диагностика солеустойчивости растений. Возможности повышения солеустойчивости.
85. Газоустойчивость растений. Действие вредных газообразных веществ, выделяемых промышленностью и транспортом.
86. Действие радиации на растение, ядро и другие структуры клеток. Радиочувствительность растений.
87. Устойчивость с/х растений к действию биотических факторов.
88. Аллелопатическое взаимодействие в ценозе.
89. Действие пестицидов на растения. Устойчивость растений к веществам, применяемым для борьбы с болезнями, вредителями и сорняками.

по теме «Физиология и биохимии формирования качества урожая
сельскохозяйственных культур»

90. Биосинтез аминокислот и белков. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе их формирования.

Экзаменационные билеты

Билет 1

1. Химический состав, структура и функции клеточной стенки.
2. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
3. Развитие растений. Яровизация. Фотопериодизм. Физиология старения.

Билет 2

1. Плазмодесмы, их строение и роль, Апопласт и симпласт.
2. Взаимосвязь дыхания и фотосинтеза.
3. Физиология опыления и оплодотворения.

Билет 3

1. Состав, структура и функции мембран. Плазмалемма и тонопласт.
2. Дыхательный газообмен как слагаемое продукционного процесса. Дыхание роста и поддержания.
3. Физиологии цветения.

Билет 4

1. Строение и функции ядра. Структурная организация наследственного материала в хромосомах. Цитоплазматическая наследственность.
2. Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма.
3. Физиология формирования плодов, семян и других продуктивных частей растений.

Билет 5

1. Химический состав цитоплазмы и ее органелл.
2. Клетка как осмотическая система.
3. Влияние внутренних и внешних факторов на качество семян.

Билет 6

1. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы. Мембранные переносчики белковой и небелковой природы. Пассивный и активный транспорт веществ. Закономерности диффузий, осмоса, электрофореза. Электрические свойства клеточных мембран. Электрогенные и электронейтральные насосы.
2. Движение воды в системе почва - растение - атмосфера по градиенту водного потенциала. Двигатели и путь водного потока в растении.

3. Физиология покоя семян. Типы покоя семян и факторы их обуславливающие. Прекращение покоя семян.

Билет 7

1. Общая характеристика фотосинтеза, его планетарное значение и космическая роль зеленых растений.
2. Поглощение воды растением. Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.
3. Физиология прорастания семян

Билет 8

1. Лист как орган фотосинтеза.
2. Корневое давление. Транспирация. Кутикулярная и устьичная транспирация. Физиология устьичных движений.
3. Физиологические основы хранения семян, плодов, овощей, грубых кормов.

Билет 9

1. Хлоропласты, их состав и строение.
2. Методы измерения интенсивности транспирации. Зависимость транспирации от условий среды, суточный ход и пути снижения уровня транспирации.
3. Биосинтез аминокислот и белков. Накопление белков в зерновке злаковых культур. В процессе их формирования.

Билет 10

1. Пигменты хлоропластов, их химическая природа и оптические свойства.
2. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы. Влияние на растения избытка влаги в почве,
3. Физиология холодостойкости. Способы повышения холодостойкости.

Билет 11

1. Световая фаза фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Фотоллиз (фотоокисление воды).
2. Транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления, зависимость от условий и пути снижения их величины. Физиологические основы орошения с.-х. культур.
3. Физиология зимостойкости. Способы повышения зимостойкости растений

Билет 12

1. Цикл Кальвина.
2. Необходимые растению макроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль.
3. Физиология морозостойкости. Способы повышения морозостойкости.

Билет 13

1. Особенности фотосинтеза у C-4 - растений.
2. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов. Диагностика дефицита питательных элементов,
3. Физиология устойчивости растений к гипо- и аноксин. Факторы устойчивости против переувлажнения.

Билет 14

1. Фотосинтез по типу толстянковых.
2. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.

3. Физиология устойчивости к полеганию и причины полегания. Способы предупреждения полегания.

Билет 15

1. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.
2. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в с/х продукции.
3. Физиология жароустойчивости растений. Изменения в обмене веществ, росте и развитии растений при действии максимальных температур. Диагностика жароустойчивости. Способы повышения жаростойкости растений.

Билет 16

1. Сравнительная характеристика С3 – и С4 – растений
2. Физиологические основы применения удобрений. Особенности питания растений в беспочвенной культуре.
3. Засухоустойчивость растений. Диагностика засухоустойчивости. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений. Типы ксерофитов.

Билет 17

1. Зависимость фотосинтеза от внутренних факторов.
2. Структурные элементы флоэмы и их функции. Транспорт органических веществ в растениях.
3. Солеустойчивость растений. Влияние засоленности на растения. Типы галофитов. Диагностика солеустойчивости растений. Возможности повышения солеустойчивости.

Билет 18

1. Зависимость фотосинтеза от внешних факторов.
2. Донорно-акцепторные отношения. Регуляция транспорта веществ. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности с/х культур и качества продукции.
3. Газоустойчивость растений. Действие вредных газообразных веществ, выделяемых промышленностью и транспортом.

Билет 19

1. Фотосинтез и урожай. Параметры оценки фитоценозов: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность.
2. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация. Действие радиации на растение, ядро и другие структуры клеток.
3. Радиочувствительность растений.

Билет 20

1. Светокультура с/х растений.
2. Клеточные основы роста и развития.
3. Устойчивость с/х растений к действию биотических факторов.

Билет 21

1. Общая характеристика дыхания, его значение в жизни растений.

2. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. Их общая характеристика.
3. Аллелопатические взаимодействия в ценозе.

Билет 22

1. Строение, химический состав и функции митохондрий. Этапы дыхания.
2. Механизм действия фитогормонов.
3. Действие пестицидов на растения. Устойчивость растений к веществам, применяемым для борьбы с болезнями, вредителями и сорняками.

Билет 23

1. Гликолиз, его регуляция и энергетика.
2. Ауксины и их физиологические функции.
3. Необходимые растению микроэлементы, их усвояемые формы, роль и функциональные нарушения при недостатке в растении.

Билет 24

1. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его регуляция и энергетика.
2. Ауксины и их физиологические функции.
3. Управление генеративным развитием и старение растений путем регулирования светового, температурного и водного режимов и минерального питания.

Билет 25

1. Дыхательные цепи, основная и альтернативные.
2. Цитокинины и их физиологическая роль.
3. Классификация ферментов и механизм их действия.

Билет 26

1. Окислительное фосфорилирование.
2. Этилен и его физиологические функции.
3. Неблагоприятное действие на растения избыточно высокого уровня минерального питания.

Билет 27

1. Субстратное фосфорилирование.
2. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в с/х. практике.
3. Синергизм и антагонизм действия ионов на растения. Физиологически уравновешенные растворы.

Билет 28

1. Баланс энергии при дыхании.
2. Локализация роста у высших растений. Ростовые явления.
3. История развития и периодизация физиологии растений.

Билет 29

1. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов.
2. Зависимость роста от экологических факторов.
3. Новые направления физиологии растений (клеточная селекция, культура клеток и тканей, генная инженерия). Возможности метода культуры клеток и тканей в растениеводстве.

Билет 30

1. Дыхательный коэффициент и методы его определения. Зависимость дыхательного коэффициента от дыхательных субстратов, обеспечения тканей кислородом.

2. Движение растений. Фототропизм. Геотропизм. Другие виды тропизмов. Нastiи. Нугации.
3. Субклеточные структуры растительных клеток, их строение и функции.

Примерные тесты для текущего контроля:

Функции основных химических компонентов растительной клетки

1. Гидролитические ферменты локализованы главным образом в ...
 - 1) лизосомах
 - 2) митохондриях
 - 3) сферосомах
 - 4) пероксисомах
2. Окислительно-восстановительные реакции в растительной клетке катализируются...
 - 1) оксидазами
 - 2) гидролазами
 - 3) синтетазами
 - 4) лигазами
3. Только из белка состоят _____ компонентные ферменты.
 - 1) одно
 - 2) двух
 - 3) трех
 - 4) много
4. Наличием _____ объясняется возможность осуществлять химические реакции с большей скоростью
 - 1) ферментов
 - 2) белков
 - 3) углеводов
 - 4) АТФ
5. Действие ферментов подавляют...
 - 1) ингибиторы
 - 2) активаторы
 - 3) окислители
 - 4) восстановители
6. Скорость ферментативных реакций увеличивают...
 - 1) активаторы
 - 2) ингибиторы
 - 3) окислители
 - 4) восстановители
7. Реакцию расщепления жиров катализирует фермент...
 - 1) липаза
 - 2) каталаза
 - 3) протеаза
 - 4) амилаза

Фотосинтез

1. Космическая роль зеленых растений заключается в _____ листом.
 - 1) фиксации энергии квантов солнечного света
 - 2) выделении кислорода
 - 3) поглощении углекислого газа
 - 4) стабилизации газового состава атмосферы
2. Способность растений поддерживать дыхание и горение открыл ...
 - 1) Д. Пристли
 - 2) Я. Ингенхауз
 - 3) Ж. Сенебье

- 4) Т. Соссюр
3. На ключевую роль хлорофилла в процессе фотосинтеза впервые указал ...
- 1) К.А. Тимирязев
 - 2) А.А. Красновский
 - 3) М.В. Ломоносов
 - 4) Д.А. Сабинин
4. Фотосинтетически активные участки видимого спектра впервые определил ...
- 1) К.А. Тимирязев
 - 2) А.А. Красновский
 - 3) Д. Арнон
 - 4) Р. Эмерсон
5. В настоящее время извест(ен)ны _____ пути(ей) фотосинтеза.
- 1) три
 - 2) один
 - 3) четыре
 - 4) пять
6. Процесс преобразования энергии квантов света в химическую энергию высокоэнергетических связей называется ...
- 1) световой фазой фотосинтеза
 - 2) фотолизом воды
 - 3) фотосинтетическим фосфорилированием
 - 4) фотосинтетической люминесценцией

Общие вопросы дыхания

1. Дыхание растений – процесс, идущий с потреблением ...
- 1) кислорода
 - 2) углекислого газа
 - 3) энергии
 - 4) воды
2. Окислительный распад органических веществ, протекающий с потреблением кислорода и выделением углекислого газа называется ...
- 1) дыхание
 - 2) фотодыхание
 - 3) фотосинтез
 - 4) гликолиз
3. Учение о двух фазах дыхания – анаэробной и аэробной – разработал русский ученый ...
- 1) В.И. Палладин
 - 2) К.А. Тимирязев
 - 3) В.Н. Прянишников
 - 4) Д.А. Сабинин
4. Для живой клетки важнейшим результатом дыхания является образование ...
- 1) АТФ
 - 2) H_2O
 - 3) CO_2
 - 4) ΔQ (выделение тепла)
5. Окислением является ...
- 1) отнятие от субстрата протона
 - 2) присоединение к субстрату электрона
 - 3) присоединение к субстрату протона
 - 4) одновременное присоединение к субстрату протона и электрона
6. Окислением является ...

- 1) прямое присоединение к субстрату кислорода
 - 2) присоединение к субстрату электрона
 - 3) присоединение к субстрату протона
 - 4) одновременное присоединение к субстрату протона и электрона
7. Окислением является ...
- 1) отнятие от субстрата электрона
 - 2) присоединение к субстрату электрона
 - 3) присоединение к субстрату протона
 - 4) одновременное присоединение к субстрату протона и электрона
8. Дыхание растений – процесс, идущий с потреблением ...
- 1) субстратов дыхания
 - 2) углекислого газа
 - 3) энергии
 - 4) воды
9. Дыхание растений – процесс, идущий с выделением ...
- 1) воды
 - 2) кислорода
 - 3) субстратов дыхания
 - 4) азота

Водный обмен растительной клетки

1. Валентные связи атомов водорода и кислорода в молекуле воды расположены под углом _____ градусов.
- 1) 104,5
 - 2) 48,4
 - 3) 93,8
 - 4) 60,5
2. Водородная связь имеет энергию _____ кДж/моль.
- 1) 16-20
 - 2) 2-5
 - 3) 5-10
 - 4) 10-14
3. Благодаря высокой _____ воды растение может поглощать значительные количества тепла без больших колебаний температуры ткани.
- 1) теплоемкости
 - 2) теплопроводности
 - 3) когезии
 - 4) тепловое парообразование
4. В межфибриллярных полостях клеточной оболочки содержится ____ процентов всей клеточной воды.
- 1) 20-25
 - 2) 1-5
 - 3) 5-10
 - 4) 5-70
5. Благодаря высокой _____ молекул воды она разъединяет анионы и катионы.
- 1) полярности
 - 2) теплоемкости
 - 3) подвижности
 - 4) адгезии
6. Вода имеет высокую плотность при _____ градусах С.
- 1) +4
 - 2) 0

- 3) +2
4) +1
7. Вода составляет в среднем _____ % сырой массы растения.
1) 80-90
2) 50-60
3) 40-50
4) 25-40
8. Семена растений в воздушно-сухом состоянии содержат ____ % воды.
1) 5-15
2) 15-20
3) 20-25
4) 25-30
9. Около _____ % содержащейся в растении воды принимает участие в биохимических превращениях.
1) 1
2) 5
3) 10
4) 15
10. Диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону раствора большей концентрации, называется.
1) осмосом
2) плазмолизом
3) циторризом
4) диализом

Физиологическая роль элементов минерального питания

1. Суховершинность плодовых культур наблюдается при остром дефиците ...
1) меди
2) магния
3) молибдена
4) марганца
2. Фосфор входит в состав ...
1) нуклеотидов
2) каротиноидов
3) аминокислот
4) хлорофилла
3. Важным свойством _____ является способность к образованию макроэргических связей
1) P
2) Ca
3) N
4) K
4. Элементом минерального питания, в наибольшей степени усиливающим морозостойкость растений, является ...
1) K
2) Ca
3) Fe
4) N
5. Элемент минерального питания, входящий в состав хлорофилла, называется ...
1) N
2) Cl
3) Fe

- 4) Cu
6. Функционально активные рибосомы образуются с участием ...
- 1) Mg
 - 2) Cu
 - 3) Fe
 - 4) K
7. Биохимическая роль бора заключается в том, что он ...
- 1) активирует субстраты
 - 2) является активатором ферментов
 - 3) ингибирует ряд ферментов
 - 4) усиливает синтез аминокислот
8. Нуклеиновые кислоты содержат ...
- 1) P
 - 2) S
 - 3) Fe
 - 4) Ca
9. Нуклеиновые кислоты содержат ...
- 1) N
 - 2) S
 - 3) Fe
 - 4) Ca
10. Недостаток _____ вызывает повреждение концевых меристем.
- 1) Ca
 - 2) Mn
 - 3) P
 - 4) Si
11. Дефицит ____ приводит к опаданию завязи, задержке роста пыльцевых трубок, отмиранию конуса нарастания.
- 1) B
 - 2) N
 - 3) K
 - 4) Cu
12. Содержание микроэлементов в растении находится в пределах ...
- 1) 0,001-0,00001
 - 2) 0,01-0,015
 - 3) 0,0001-0,00001
 - 4) 0,01-0,1
13. Холодостойкость растений повышает ...
- 1) Mo
 - 2) N
 - 3) Fe
 - 4) Mg

Закономерности роста и ростовые движения растений

1. Зависимость роста и развития одних органов растения от других – это ...
- 1) корреляция
 - 2) полярность
 - 3) регенерация
 - 4) ритмичность
2. Минимальные концентрации кислорода в воздухе, тормозящие рост растений, равны _____ %.
- 1) 5

- 2) 10
3) 15
4) 25
3. Максимальные концентрации кислорода в воздухе, тормозящие рост растений, равны _____ %.
- 1) 35
2) 10
3) 15
4) 25
4. Увеличение линейных размеров, поверхности, объема и массы растений – это ...
- 1) рост
2) онтогенез
3) развитие
4) дифференцировка
5. Быстрое увеличение объема клеток происходит в фазу ...
- 1) растяжения
2) дифференциации
3) старения
4) деления
6. Клетки приобретают характерные особенности принадлежности к определенной ткани в фазу ...
- 1) дифференциации
2) старения
3) деления
4) растяжения
7. Эмбриональная фаза роста клеток характеризуется ...
- 1) делением клеток
2) быстрым увеличением объема клеток
3) специализацией клеток
4) преобладанием гидролитических процессов над синтетическими
8. Усиленное поглощение воды во время роста клетки характерно для фазы ...
- 1) растяжения
2) дифференциации
3) старения
4) деления
9. Ростовые процессы локализованы в _____ тканях.
- 1) образовательных
2) покровных
3) проводящих
4) основных
10. Однодольные растения в основании молодых междоузлий и листьев имеют _____ меристему.
- 1) интеркалярную
2) апикальную
3) латеральную
4) раневую
11. Формирование компонентов побега обеспечивает _____ меристема.
- 1) апикальная
2) интеркалярная
3) латеральная
4) раневая

Защитно-приспособительные реакции растений против повреждающего воздействия

1. Неблагоприятные факторы внешней среды ускоряют в растениях процессы ...
 - 1) старения
 - 2) обмена веществ
 - 3) роста
 - 4) выхода из покоя
2. Наибольшую устойчивость растения имеют в состоянии ...
 - 1) покоя
 - 2) всходов
 - 3) цветения
 - 4) размножения
3. Сумма биологических температур для раннеспелых растений равна ____ °С.
 - 1) 1200-2200
 - 2) 800-1000
 - 3) 2200-2800
 - 4) 2800-3400
4. Сумма биологических температур для среднеспелых растений равна ____ °С.
 - 1) 2200-3400
 - 2) 1200-1600
 - 3) 1600-2200
 - 4) 3400-4000
5. При действии стрессового фактора в растительной клетке ...
 - 1) синтезируются стрессовые белки
 - 2) прекращается синтез белка
 - 3) ускоряется синтез обычных белков
 - 4) прекращается выход м-РНК из ядра
6. Аминокислота _____ обладает сильным протекторным действием.
 - 1) пролин
 - 2) аланин
 - 3) лизин
 - 4) триптофан
7. Быстрое удаление супероксидрадикала $O_2^{\cdot -}$ обеспечивает фермент ...
 - 1) супероксиддисмутаза
 - 2) алкогольдегидрогеназа
 - 3) нитритредуктаза
 - 4) трансфераза
8. Образование супероксидрадикала $O_2^{\cdot -}$ в растительной клетке происходит главным образом за счет ...
 - 1) сброса избытка электронов из ЭТЦ на кислород
 - 2) распада озона в клетке
 - 3) фотолиза воды
 - 4) разобщения дыхания и фосфорилирования
9. Вещества, способствующие ликвидации активных форм кислорода, называются ...
 - 1) антиоксидантами
 - 2) оксидантами
 - 3) оксидазами
 - 4) редуктазами
10. Общим последствием действия на растения разных стрессов является повышение ...
 - 1) концентрации активных форм кислорода
 - 2) термоустойчивости
 - 3) солеустойчивости

- 4) устойчивости к дефициту влаги
11. К основным ферментам антиоксидантной защиты относятся ...
- 1) супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза
 - 2) супероксиддисмутаза, каталаза, НАДФ-редуктаза
 - 3) АТФ-синтетаза, каталаза, пероксидаза
 - 4) супероксиддисмутаза, НАДН-дегидрогеназа, пероксидаза
12. При неблагоприятных условиях в растениях возрастает содержание ...
- 1) пролина
 - 2) ксантофилла
 - 3) жиров
 - 4) витаминов
13. Тяжелые металлы _____ образование в клетках активных форм кислорода.
- 1) стимулируют
 - 2) замедляют
 - 3) не влияют на
 - 4) блокируют
- 1) ретинол

Тесты для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
Учебное пособие: Пахомова В.М., Даминова А.И., Бунтукова Е.К. Тестовые задания по физиологии растений / Учебное пособие. – Казань: Казанский ГАУ, 2010. – 196 с.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные, практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).