



**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

Проректор по учебной  
работе и цифровизации, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
«2» июня 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Биохимия растений»**  
**(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
**35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение**

Направленность (профиль) подготовки  
**Экологический менеджмент и аудит агроландшафтов**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2025

Составитель:

          доцент, к.с/х.н., доцент            
Должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_   
Подпись

          Даминова Аниса Илдаровна            
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии животноводства и химии «14» апреля 2025 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

          д. с.-х н., доцент            
Должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_   
Подпись

          Шайдуллин Радик Рафаилович            
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агриобиотехнологий и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

          доцент, к.с/х.н.            
Должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_   
Подпись

          Сержанова Альбина Рафаиловна            
Ф.И.О.

Согласовано:

          Директор          

\_\_\_\_\_   
Подпись

          Сержанов Игорь Михайлович            
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «28» апреля 2025 года

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

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «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 и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<p><b>Знать:</b> состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; биохимические процессы синтеза, превращения и распада органических веществ в организмах</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания о химическом составе почв и биохимических процессах проходящих в почве</p> <p><b>Владеть:</b> терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава почв</p>
	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<p><b>Знать:</b> общие и отличительные биохимические показатели, необходимые для характеристики почвы; основополагающие и современные методы определения биохимических показателей почв</p> <p><b>Уметь:</b> выделять основные биохимические показатели почвы; применять современные методы исследования для их характеристики</p> <p><b>Владеть:</b> основополагающими и современными методами оценки качества и свойств почв по биохимическим показателям</p>

## 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	отлично
ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<b>Знать:</b> состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; биохимические процессы синтеза, превращения и распада органических веществ в организмах	Уровень знаний о составе, строении, свойствах и биологических функциях основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; биохимических процессах синтеза, превращения и распада органических веществ в организмах ниже минимальных требований имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний о составе, строении, свойствах и биологических функциях основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; биохимических процессах синтеза, превращения и распада органических веществ в организмах, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний о составе, строении, свойствах и биологических функциях основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; биохимических процессах синтеза, превращения и распада органических веществ в организмах, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний о составе, строении, свойствах и биологических функциях основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; биохимических процессах синтеза, превращения и распада органических веществ в организмах в объеме, полностью соответствующем программе подготовки, без ошибок
	<b>Уметь:</b> применять знания о химическом составе почв и биохимических процессах проходящих в почве	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения применять знания о химическом составе почв	Продемонстрированы основные умения применять знания о химическом составе почв и биохимических процессах проходящих	Продемонстрированы все основные умения применять знания о химическом составе почв и биохимических процессах проходящих	Продемонстрированы все основные умения применять знания о химическом составе почв и биохимических процессах проходящих

		и биохимических процессах проходящих в почве, имели место грубые ошибки	в почве, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	в почве, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	в почве, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	<b>Владеть:</b> терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава почв	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки владения терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава почв, имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков владения терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава почв	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки владения терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава почв с некоторыми недочетами	При решении нестандартных задач продемонстрированы навыки владения терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава почв без ошибок и недочетов
ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<b>Знать:</b> общие и отличительные биохимические показатели, необходимые для характеристики почвы; основополагающие и современные методы определения биохимических показателей почв	Уровень знаний об общих и отличительных биохимических показателях, необходимых для характеристики почвы; об основополагающих и современных методах определения биохимических показателей почвы ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний об общих и отличительных биохимических показателях, необходимых для характеристики почвы; об основополагающих и современных методах определения биохимических показателей почвы, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об общих и отличительных биохимических показателях, необходимых для характеристики почвы; об основополагающих и современных методах определения биохимических показателей почвы в объеме, соответствующем программе подготовки, но с некоторыми недочетами	Уровень знаний об общих и отличительных биохимических показателях, необходимых для характеристики почвы; об основополагающих и современных методах определения биохимических показателей почвы в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	<b>Уметь:</b> выделять основные биохимические показатели почвы; применять современные методы исследования для их характеристики	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения выделять основные биохимические показатели почвы; применять современные	Продемонстрированы основные умения выделять основные биохимические показатели почвы; применять современные методы исследования для их характеристики,	Продемонстрированы все основные умения выделять основные биохимические показатели почвы; применять современные методы исследования для их характеристики,	Продемонстрированы все основные умения выделять основные биохимические показатели почвы; применять современные методы исследования для их характеристики,

		методы исследования для их характеристики, имели место грубые ошибки	решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	<b>Владеть:</b> основополагающими и современными методами оценки качества и свойств почв по биохимическим показателям	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки владения основополагающими и современными методами оценки качества и свойств почв по биохимическим показателям, имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков владения основополагающими и современными методами оценки качества и свойств почв по биохимическим показателям	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки владения основополагающими и современными методами оценки качества и свойств почв по биохимическим показателям с некоторыми недочетами	При решении нестандартных задач продемонстрированы навыки владения основополагающими и современными методами оценки качества и свойств почв по биохимическим показателям 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**

<b>ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</b>	
<b>Задания закрытого типа</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Реакцию расщепления жиров катализирует фермент<ol style="list-style-type: none"><li>1) липаза</li><li>2) каталаза</li><li>3) протеаза</li><li>4) амилаза</li></ol></li><li>2. Витамины являются составной частью<ol style="list-style-type: none"><li>1) ферментов</li><li>2) нуклеиновых кислот</li><li>3) структурных белков</li><li>4) запасных белков</li></ol></li><li>3. Мономерами крахмала является</li></ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) глюкоза</li> <li>2) сахароза</li> <li>3) фруктоза</li> <li>4) рибоза</li> </ol> <p>4. Химический элемент, который входит в состав АТФ и всех мономеров белков и нуклеиновых кислот, называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) азот</li> <li>2) цинк</li> <li>3) железо</li> <li>4) фосфор</li> </ol> <p>5. Сложные белки, состоящие из белка (протеина) и простетической группы, в составе которой найдены жиры, свободные жирные кислоты, фосфолипиды, стериды и представленной липидами, называются</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) липопротеины</li> <li>2) гликопротеины</li> <li>3) хромопротеины</li> <li>4) нуклеопротеины</li> </ol> <p>6. Активной группой цитохромов является</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fe-порфирин</li> <li>2) Mg-порфирин</li> <li>3) пластоцианин</li> <li>4) флавинмонопнуклеотид</li> </ol> <p>7. Насыщенная карбоновая кислота – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) стеариновая</li> <li>2) олеиновая</li> <li>3) линолевая</li> <li>4) линоленовая</li> </ol> <p>8. Алкалоиды, гликозиды, фитонциды, эфирные масла относят к веществам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вторичного синтеза;</li> <li>2) первичного синтеза;</li> <li>3) запасным веществам;</li> <li>4) конституционным веществам.</li> </ol> <p>9. В каких районах содержание витамина С в плодах более высокое?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) северных; 2) южных;</li> <li>3) умеренных широт;</li> <li>4) горных районах.</li> </ol> <p>10. К алкалоидам относятся следующие вещества:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кофеин, хинин, никотин, атропин, папаверин, морфин, колхицин;</li> <li>2) амигдалин, линамарин, вицианин, дигитоксин, строфантин, глюкованилин;</li> <li>3) соланины, чаконины, эризимин, кротилгорчичное масло;</li> <li>4) синигрин, дигитоксин, строфантин, оксибензилгорчичное масло.</li> </ol> <p>11. Фитонциды – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) антимикробные вещества высших растений;</li> <li>2) антибиотики бактерий;</li> <li>3) антимикробные вещества грибов и бактерий;</li> <li>4) защитные белки высших растений.</li> </ol> <p>12. В условиях жаркого и сухого климата растения больше накапливают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) белков, алкалоидов;</li> </ol>
--	--

- 2) белков, витамина С;  
 3) жиров, углеводов;  
 4) органических кислот, витамина А.
13. В условиях сухого и жаркого лета содержание крахмала в картофеле  
 1) уменьшается;  
 2) увеличивается;  
 3) всегда постоянное;  
 4) не изменяется.
14. Предшественником псевдоалкалоидов является:  
 1) аспарагиновая кислота;  
 2) антралиловая кислота;  
 3) мевалоновая кислота;  
 4) L-орнитин.
15. Глиадин составляет ... клейковины  
 1) 1/2  
 2) 1/3  
 3) 2/3
16. В семенах злаков содержится ... % глютелинов  
 1) 25 – 40  
 2) 5 – 15  
 3) 35 – 55
17. Если принять за 100 ценность белков молока или яйца, то биологическая ценность белков семян риса, по Н.Н. Иванову, составляет  
 1) 83 – 86  
 2) 52 – 58  
 3) 64  
 4) 57
18. В зерне злаков между количеством белков и крахмала наблюдается обычно  
 1) обратная зависимость  
 2) прямая зависимость  
 3) нет связи
19. Овощные культуры характеризуются низким содержанием  
 1) витаминов  
 2) органических кислот  
 3) липидов  
 4) минеральных веществ
20. Из макроэлементов в плодах и ягодах преобладают  
 1) калий, натрий, железо, сера  
 2) фосфор, кальций, магний  
 3) калий, натрий, бор, кобальт  
 4) фосфор, кальций, хлор, сера

21. Установите соответствие:

КОФЕРМЕНТ	ФЕРМЕНТ
А. ТПФ (витамин В1)	1) сукцитандегидрогеназа
Б. ФАД (витамин В2)	2) изоцитратдегидрогеназа
В. пиридоксальфосфат (витамин В6)	3) пируватдекарбоксилаза
Г. НАД (витамин В5);	4) малатдегидрогеназа

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем

	<p>буквам:</p> <table border="1" data-bbox="790 190 1169 302"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>22. Разместите последовательность событий в ходе ферментативного катализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) образование фермент-субстратного комплекса</li> <li>2) этап сближения и ориентации субстрата относительно активного центра фермента</li> <li>3) деформация субстрата и образование нестабильного комплекса фермент-продукт</li> <li>4) распад комплекса фермент-продукт с высвобождением продуктов реакции из активного центра фермента и освобождением фермента</li> </ol> <p>23. Сахара обеспечивают защиту растений 2 способами, дайте определение каждого эффекта:</p> <table border="1" data-bbox="483 779 1481 965"> <tr> <td data-bbox="483 779 1114 965"> <p>А) сахара, превращающиеся в протоплазме в различные строительные белки;</p> <p>Б) меньшая вероятность образования в вакуолях больших количеств кристаллов льда</p> </td> <td data-bbox="1114 779 1481 965"> <p>1) осмотический</p> <p>2) метаболический</p> </td> </tr> </table> <p>Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:</p> <table border="1" data-bbox="884 1039 1075 1151"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					<p>А) сахара, превращающиеся в протоплазме в различные строительные белки;</p> <p>Б) меньшая вероятность образования в вакуолях больших количеств кристаллов льда</p>	<p>1) осмотический</p> <p>2) метаболический</p>	А	Б		
А	Б	В	Г												
<p>А) сахара, превращающиеся в протоплазме в различные строительные белки;</p> <p>Б) меньшая вероятность образования в вакуолях больших количеств кристаллов льда</p>	<p>1) осмотический</p> <p>2) метаболический</p>														
А	Б														
<p>Задания открытого типа</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие вещества называют аминокислотами?</li> <li>2. Распространение, содержание и функции алкалоидов в растениях?</li> <li>3. Белки обладают такими свойствами, как _____</li> <li>4. Синтез и секреция биологически активных веществ у растений?</li> <li>5. Гликозиды – это...?</li> <li>6. Синтез и секреция биологически активных веществ у растений?</li> <li>7. В зерне содержатся такие важнейшие водорастворимые витамины как _____</li> </ol>														
<p><b>ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</b></p>															
<p>Задания закрытого типа</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие из указанных соединений содержат азот? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. простые белки;</li> <li>2. нейтральный жир;</li> <li>3. фосфолипиды;</li> <li>4. гликоген;</li> <li>5. ДНК;</li> <li>6. нуклеотиды</li> </ol> </li> <li>2. Структурным элементом крахмала является: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. моонуклеотиды;</li> <li>2. глюкоза;</li> <li>3. фруктоза + глюкоза;</li> </ol> </li> </ol>														

	<p>4. галактоза.</p> <p>3. Укажите биологические полимеры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. простые белки;</li> <li>2. нейтральный жир;</li> <li>3. ДНК;</li> <li>4. гликоген;</li> <li>5. аминокислоты.</li> </ol> <p>4. Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. водородная;</li> <li>2. сложноэфирная;</li> <li>3. пептидная;</li> <li>4. гидрофобная</li> </ol> <p>5. Наибольшее количество целлюлозы содержится в ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ягодах</li> <li>2. листьях</li> <li>3. плода</li> <li>4. цветках</li> <li>5. древесине</li> </ol> <p>6. Реакции присоединения электронов называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. окислением</li> <li>2. восстановлением</li> <li>3. синтезом</li> <li>4. гидролизом</li> <li>5. дегидрированием</li> </ol> <p>7. Активной группой цитохромов является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. НАДФ</li> <li>2. Mg-порфирин</li> <li>3. Cu</li> <li>4. Fe-порфирин</li> <li>5. ФМН</li> </ol> <p>8. Синтез сложных веществ из более простых с участием АТФ ускоряют ферменты ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гидролазы</li> <li>2. оксидоредуктазы</li> <li>3. лигазы</li> <li>4. лиазы</li> <li>5. изомеразы</li> </ol> <p>9. Расщепление углеводов катализируют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пептидазы</li> <li>2. эстеразы</li> <li>3. фосфатазы</li> <li>4. карбогидразы</li> </ol> <p>10. Полифенолоксидаза содержит ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. молибден</li> <li>2. железо</li> <li>3. медь</li> <li>4. цинк</li> </ol> <p>11. Составной частью аскорбиноксидазы является...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. железо</li> <li>2. медь</li> </ol>
--	--

3. цинк
4. магний
12. Метаболит гликолиза, идущий на синтез аланина...
  1. 3-фосфоглицериновая кислота
  2. фосфодиоксиацетон
  3. пировиноградная кислота
  4. фосфоэнолпиртвиноградная кислота
13. Метаболит цикла Кребса, окисляемый флавиновой дегидрогеназой -... кислота.
  1. фумаровая
  2. янтарная
  3. яблочная
  4. лимонная
14. Укажите биологическое значение аминокислот:
  1. входят в состав белков
  2. входят в состав липидов
  3. входят в состав углеводов
  4. участвуют в биосинтезе минеральных веществ
  5. являются витаминами
15. В белке клубней картофеля много
  1. лизина
  2. триптофана
  3. пролина
16. В растительных белках всегда содержится много
  1. лизина
  2. аспаргиновой кислоты
  3. цистеина
17. Эталонном белка, сбалансированного по аминокислотному составу является белок
  1. овса
  2. пшеницы
  3. молока
18. Заменяемой аминокислотой является
  1. аспаргиновая кислота
  2. валин
  3. метионин
19. К полноценным растительным белкам относятся белки
  1. зерновых культур
  2. картофеля
  3. бобовых растений
20. В основном полноценные ... белки
  1. животные
  2. растительные
  3. лишайниковые
21. Подберите к каждой из аминокислот соответствующее свойство радикала (подберите к буквам соответствующие цифры)

А. гидрофильный,  
положительно  
заряженный  
Б. Гидрофильный,

- 1) триптофан
- 2) аспарагиновая кислота
- 3) цистеин
- 4) лейцин

	отрицательно заряженный В. Гидрофильный, незаряженный Г. гидрофобный	5) аргинин 6) серин										
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:												
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">А</td> <td style="padding: 5px;">Б</td> <td style="padding: 5px;">В</td> <td style="padding: 5px;">Г</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>			А	Б	В	Г						
А	Б	В	Г									
22. Установите соответствие, какие из перечисленных факторов могут изменять конформацию белковой молекулы												
	<p>А. регулировать биологическую активность белков</p> <p>Б. вызывать денатурацию белков</p>	<p>1) Изменение температуры от 0<sup>0</sup> до 40<sup>0</sup>С</p> <p>2) Повышение температуры от 50<sup>0</sup> до 100<sup>0</sup>С</p> <p>3) Взаимодействие с природными лигандами</p> <p>4) Действие солей тяжелых металлов</p> <p>5) Действие солей щелочноземельных металлов</p>										
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:												
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>			1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
23. Назвать последовательно ферменты, превращающие 3-фосфоглицериновый альдегид в молочную кислоту: 1. енолаза; 2. фосфоглицераткиназа; 3. пируваткиназа; 4. глицеральдегидфосфатдегидрогеназа; 5. фосфоглицеромутаза; 6. лактатдегидрогеназа.												
Задания открытого типа	<p>1. Какую роль играют фенольные соединения в первичном метаболизме и развитии растения?</p> <p>2. Механизм действия ауксинов.</p> <p>3. Каким образом синтезируются первичные аминокислоты?</p> <p>4. Как влияют гликозиды на качество растительной продукции?</p> <p>5. Почему злаки хорошо усваивают аммиак?</p> <p>6. Каким образом окисляется глицерин в растении?</p> <p>7. Приведите примеры моно- и тритерпенов, отпугивающих насекомых.</p>											

### 3.2 Типовые вопросы и задания

**ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии**

1. Основные виды классификации углеводов.

2. Что такое инвертный сахар?
3. Что является мономером целлюлозы? Каково строение фибрилл целлюлозы?
4. Что такое пектиновые вещества? Какова их роль в питании человека?
5. Почему температура отвердения жиров и масел ниже, чем температура их плавления?
6. Опишите биологическую роль фосфолипидов.
7. Каким образом температура влияет на активность ферментов? Что такое термолабильность ферментов?
8. Что такое авитаминозы? К каким последствиям приводит наличие в пище авитаминозов?
9. Что такое денатурация белка, и какие факторы ее вызывают?
10. Как замедлить гидролиз жира?
11. Строение и классификация аминокислот?
12. Влияние свободных аминокислот на качество растениеводческой продукции при хранении и переработке?
13. На чем основан принцип формольного титрования?
14. Особенности углеводного обмена в клубнях картофеля при хранении?
15. Влияние простых сахаров на качество продуктов переработки клубней картофеля?
16. Гликемический индекс, от чего он зависит?
17. Как оценивают активность амилолитических ферментов и в чем ее выражают?
18. В чем заключаются особенности химического состава антоцианов?
19. Назовите основные пути биосинтеза фенольных соединений у растений
20. Назовите особенности молекулярной структуры истинных алкалоидов.

**ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии**

1. Какова химическая природа дубильных веществ? Где используются дубильные вещества?
2. Какие растения, и какие их части используют для получения дубильных веществ?
3. Пищевое и технологическое значение танина в чае?
4. От чего может зависеть преобладание какой-либо кислоты в растении?
5. Где могут содержаться Органические кислоты?
6. Роль витамина С в живых организмах?
7. Содержание и биологическая роль каротина в растениях?
8. Физиологическая роль витамина А в организме человека? Строение и химические свойства каротина?
9. Как меняется кислотность продуктов при длительном хранении?
10. Как влияет изменение кислотности на качество клейковины? Какие факторы влияют на интенсивность изменения кислотности?
11. Как влияет повышенная влажность продукта на изменение кислотности? Какие биохимические процессы при этом протекают?
12. Основные красящие вещества столовой свеклы? Что собой представляют данные красящие вещества?
13. На чем основан метод определения содержания красящих веществ в столовой свекле?
14. Физиологическая роль β-каротина в организме человека?
15. Какие факторы внешней среды влияют на интенсивность восстановления нитратов в растениях?
16. В чем отличие нитратов от нитритов?
17. Какие факторы влияют на накопление нитратов в растениеводческой продукции?
18. Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах.

19. Факторы, влияющие на содержание того или иного элемента в тканях растений?

20. Назовите структурные отличия алкалоидов от других вторичных соединений?

### Перечень вопросов к экзамену

1. Основные группы углеводов и их содержание в растениях. Роль углеводов в жизнедеятельности растений и формировании качества растительной продукции.
2. Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп. Альдозы и кетозы растений, их свойства и функции в организме.
3. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм и особенности написания циклических форм.  $\alpha$ - и  $\beta$ -изомеры моносахаридов.
4. Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных (спирты, уроновые кислоты, фосфорные эфиры и аминокислоты, гликозиды).
5. Важнейшие олигосахариды растений и их содержание в различных растительных продуктах, их строение и функции (сахароза, мальтоза, целлобиоза и др.).
6. Основные полисахариды растений, их функции в организме.
7. Строение и свойства крахмала. Запасной и ассимиляционный крахмал.
8. Строение и свойство клетчатки, гемицеллюлоз и пектиновых веществ.
9. Состав и свойства камедей и слизей.
10. Классификация жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Пищевая ценность белков.
11. Основные разновидности липидов и их значение для растений, человека и животных.
12. Строение и функции простых липидов – жиры и воска.
13. Строение и функции сложных липидов – фосфолипидов и гликолипидов.
14. Важнейшие представители стероидных липидов и их роль в растительном организме.
15. Фотосинтетические пигменты как липоиды.
16. Перекисное окисление липидов. Антиоксидантные системы защиты клеток.
17. Строение, свойства и классификация аминокислот.
18. Протеиногенные и свободные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах.
19. Общая схема строения полипептида. Механизм образования пептидной связи.
20. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и ее биологическое значение.
21. Физико-химические свойства белков. Нативная конформация и денатурация белков.
22. Классификация белков. Функции белков в организме.
23. Роль витаминов в обмене веществ. Классификация витаминов.
24. Биологическая роль и содержание в растительных продуктах важнейших витаминов. Водорастворимые и жирорастворимые витамины.
25. Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа.
26. Строение каталитического центра одно- и двухкомпонентных ферментов. Основные типы коферментов.
27. Кинетика ферментативных реакций и понятие о константе Михаэлиса.
28. Растительные изоферменты и их биологическая роль. Влияние температуры, реакции среды и концентрации субстрата на активность ферментов.
29. Активаторы ферментов и их биологическая роль. Ингибиторы ферментов.
30. Классификация ферментов.
31. Основные группы растительных оксидаз и их участие в биохимических превращениях.

32. Аэробные и анаэробные дегидрогеназы.
33. Цитохромы и другие железосодержащие окислительно-восстановительные ферменты (ферредоксин, пероксидаза, каталаза, липоксигеназа).
34. Трансферазы, катализирующие перенос фосфатных, азотистых, алкильных, ацильных и гликозильных остатков.
35. Гидролазы, катализирующие расщепление сложных эфиров, олиго- и полисахаридов, липидов, белков и других азотистых веществ.
36. Важнейшие группы лиаз, изомераз, лигаз и схемы катализируемых ими реакций.
37. Принцип регуляции ферментативных реакций. Аллостерические ферменты и их роль в обмене веществ растительного организма.
38. Регуляция активности конститутивных и индуцируемых ферментов. Механизм гормональной регуляции.
39. Циклический нуклеозидмонофосфаты.
40. Макроэргические соединения и их роль в процессах обмена веществ. Строение и роль АТФ как универсального переносчика энергии в организме.
41. Пути образования АТФ в растениях. Механизмы реакций субстратного, фотосинтетического и окислительного фосфорилирования.
42. Образование углеводов и других органических веществ при фотосинтезе. Цикл Кальвина. Цикл Хетча-Слэка.
43. Процесс синтеза аскорбиновой кислоты.
44. Гликолатный цикл.
45. Пентозофосфатный цикл и его биологическая роль.
46. Механизм образования олиго- и полисахаридов.
47. Распад сахарозы, крахмала, целлюлозы, пектиновых веществ и других полисахаридов.
48. Превращение липидов в углеводы (глюконеогенез).
49. Глиоксилатный цикл и его биологическая роль.
50. Дыхание и брожение. Значение дыхания в обмене веществ. Гликолиз, цикл Кребса.
51. Механизм образования глицерина, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.
52. Синтез и распад жиров.
53. Механизмы альфа- и бета- окисления жирных кислот.
54. Пути образования аминокислот в растительных клетках. Механизм реакций восстановительного аминирования и переаминирования.
55. Реакция синтеза отдельных аминокислот.
56. Ассимиляция растениями нитратного азота и причины накопления нитратов в растениях.
57. Биохимические механизмы связывания избыточного аммонийного азота. Механизмы образования амидов и реакции орнитинового цикла.
58. Восстановление молекулярного азота в процессе симбиотической и несимбиотической азотфиксации.
59. Строение и биологическая роль ДНК. Способы упаковки ДНК в хромосомах.
60. Понятие о генетическом коде и кодонах. Свойства генетического кода.
61. Биохимическое определение гена как единицы наследственной информации. Кодированные и некодирующие участки ДНК. Биохимический механизм возникновения генетических мутаций.
62. Основные типы РНК и их биологические функции.
63. Механизмы репликации ДНК и ее биологическая роль.
64. Процессинг и сплайсинг мРНК.
65. Активация аминокислот и механизм их связывания с т-РНК. Клеточный механизм образования полипептидов и формирование их вторичной и третичной структуры. Роль терминирующих кодонов.
66. Регуляция синтеза белков. Фолдинг белков.

67. Протеолиз. Основные группы протеолитических ферментов. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот.
68. Гидроароматические и фенольные соединения и их функции в растительном организме.
69. Строение и свойства дубильных веществ, лигнина, их содержание в растениях.
70. Строение, свойства и классификация алкалоидов.
71. Строение, свойства гликозидов и их влияние на качество растительной продукции.
72. Состав и свойства эфирных масел.
73. Органические кислоты и их роль в растениях.
74. Влияние агроклиматических факторов на химический состав растений.
75. Основные направления современной биохимии растений. Применение достижений в сельском хозяйстве.

#### **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 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).