

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович  
Должность: Директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 29.05.2023 09:18:20  
Уникальный программный ключ:  
260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины

С.В. Кабатов

«28» апреля 2023 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.14 ФЕРМЕНТЫ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ  
В ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

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

Направленность **Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Рабочая программа дисциплины «Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г. №669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Лихвадская С.А.


Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры  
Естественнонаучных дисциплин  
«21» апреля 2023 г. (протокол №11)

Заведующий кафедрой Естественнонаучных  
дисциплин, доктор биологических наук,  
профессор

  
М.А. Дерко

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института  
ветеринарной медицины  
«26» апреля 2023 г. (протокол №4)

Председатель методической комиссии  
Института ветеринарной медицины, доктор  
ветеринарных наук, доцент

  
Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



  
И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	37

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 1.1 Цели освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский и производственно-технологический.

**Цель дисциплины** - формирование теоретических знаний и практических умений, обеспечивающих подготовку обучающихся по вопросам ферментов и ферментных препараты в пищевой технологии, лежащих в основе развития и функционирования живых систем и обеспечивающих реакции клеточного метаболизма, в соответствии с формируемыми компетенциями.

**Задачи дисциплины включают:**

- изучение теоретических основ ферментов и ферментных препаратов, лежащих в основе синтеза, внутриклеточной локализации, их секреции во внеклеточную среду и путях регуляции ферментативной активности в клетках живого организма;
- формирование умений по применению ферментов для исследований в пищевой промышленности, сельском хозяйстве;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении биохимического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

### 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-6 – Способен организовывать работы по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-6- Владеет основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающийся в результате освоения дисциплины – должен обладать, основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий при использовании ферментов и ферментативных препаратов для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.14-3-1)
	умения	Обучающийся в результате освоения дисциплины – должен уметь использовать основные принципы в организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий при использовании ферментов и ферментативных препаратов для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.14-У-1)
	навыки	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий при использовании ферментов и ферментативных препаратов для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.14-Н-1)

ПК-7 - Способен разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-7- Разрабатывает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающий в результате освоения дисциплины должен знать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции при использовании ферментов и ферментативных препаратов в пищевом производстве (Б1.В.14-3-1)
	умения	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции при использовании ферментов и ферментативных препаратов в пищевом производстве (Б1.В.14-У-1)
	навыки	Обучающий в результате освоения дисциплины должен обладать навыками разработки мероприятий, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции при использовании ферментов и ферментативных препаратов в пищевом производстве (Б1.В.14-Н-1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы (Б1.В.14).

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 8 семестре;
- заочная форма обучения в 9 семестре.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка:</b>	<b>48</b>	<b>14</b>
<i>Лекции (Л)</i>	16	6
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32	8
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>60</b>	<b>90</b>
<b>Контроль</b>	-	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Структура и свойства ферментов</b>							
1.1	Методы выделения и очистки ферментов	2	2	-	-	-	х
1.2	Строение ферментов. Простые и сложные ферменты	2	2	-	-	-	х
1.3	Коферменты. Строение и классификация	2	2	-	-	-	х
1.4	Общие свойства ферментов	2	-	2	-	-	х
1.5	Ферменты мышечной ткани	2	-	2	-	-	х
1.6	Определение активности амилолитических ферментов	2	-	2	-	-	
1.7	Гидролиз крахмала в крахмалопаточной промышленности	2	-	2	-	-	
1.8	Определение активности оксидоредуктаз крови	2	-	2	-	-	х
1.9	Химическая природа биологических катализаторов	30	-	-	-	30	х
<b>Раздел 2. Регуляция активности ферментов</b>							
2.1	Механизм и кинетика ферментативных реакций	2	2	-	-	-	х
2.2	Витамины как кофакторы ферментов	2	2	-	-	-	х
2.3	Регуляция ферментативной активности	2	2	-	-	-	х
2.4	Локализация ферментов	2	2	-	-	-	х
2.5	Иммобилизованные ферменты	2	2	-	-	-	х
2.6	Водорастворимые витамины как кофакторы ферментов	2	-	2	-	-	х
2.7	Определение активности амилаз	2	-	2	-	-	х
2.8	Качественные реакции на присутствие ферментов	2	-	2	-	-	х
2.9	Методы количественного определения ферментов	2	-	2	-	-	х
2.10	Изучение добавок амилаз на свойства хлеба	2	-	2	-	-	х
2.11	Определение активности протеаз	2	-	2	-	-	х
2.12	Определение степени гидролиза белка	2	-	2	-	-	х
2.13	Влияние добавок протеаз, оксидоредуктаз и трансглутаминазы на свойства теста и хлеба	2	-	2	-	-	х
2.14	Определение активности липаз	2	-	2	-	-	х
2.15	Изучение кинетики ферментативного гидролиза триглицеридов	2	-	2	-	-	х
2.16	Влияние состава среды на процесс спиртового брожения	2	-	2	-	-	х
2.17	Каталитическая активность ферментов	30	-	-	-	30	х
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>х</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Структура и свойства ферментов</b>							
1.1	Методы выделения и очистки ферментов	2	2	-	-	-	х
1.2	Строение ферментов. Простые и сложные ферменты	2	2	-	-	-	х
1.3	Коферменты. Строение и классификация	2	-	-	-	2	х
1.4	Общие свойства ферментов	2	-	2	-	-	х
1.5	Ферменты мышечной ткани	2	-	2	-	-	х

1.6	Определение активности амилолитических ферментов	2	-	-	-	2	x
1.7	Гидролиз крахмала в крахмалопаточной промышленности	2	-	-	-	2	x
1.8	Определение активности оксидоредуктаз крови	2	-	-	-	2	x
1.9	Химическая природа биологических катализаторов	30	-	-	-	30	x
<b>Раздел 2. Регуляция активности ферментов</b>							
2.1	Механизм ферментативной реакции	2	2	-	-	-	x
2.2	Витамины как кофакторы ферментов	2	-	-	-	2	x
2.3	Регуляция ферментативной активности	2	-	-	-	2	x
2.4	Локализация ферментов	2	-	-	-	2	x
2.5	Иммобилизованные ферменты	2	-	-	-	2	x
2.6	Водорастворимые витамины как кофакторы ферментов	2	-	2	-	-	x
2.7	Определение активности амилаз	2	-	2	-	-	x
2.8	Качественные реакции на присутствие ферментов	2	-	-	-	2	x
2.9	Методы количественного определения ферментов	2	-	-	-	2	x
2.10	Изучение добавок амилаз на свойства хлеба	2	-	-	-	2	x
2.11	Определение активности протеаз	2	-	-	-	2	x
2.12	Определение степени гидролиза белка	2	-	-	-	2	x
2.13	Влияние добавок протеаз, оксидоредуктаз и трансглутаминазы на свойства теста и хлеба	2	-	-	-	2	x
2.14	Определение активности липаз	2	-	-	-	2	x
2.15	Каталитическая активность ферментов	30	-	-	-	30	x
2.16	Контроль	4	-	-	-	-	4
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>4</b>

#### **4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку**

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### **4.1 Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Структура и свойства ферментов**

Белковые и небелковые ферменты (рибозимы). Простые и сложные ферменты. Холофермент, апофермент, коферменты: кофакторы и простетические группы. Общие механизмы действия кофакторов.

Классификация коферментов. Характеристика основных представителей различных групп (глутатион, липоевая кислота, убихиноны, коферменты – производные пиридоксина, тиаминпирофосфат, биотин, тетрагидрофолиевая кислота, коферменты – переносчики фосфата, кофермент А, никотинамидные коферменты, флавиновые коферменты, кобамидные коферменты, железопорфириновые коферменты).

Принципы пространственной организации молекулы фермента, проблемы

сворачивания полипептидной цепочки в нативную конформацию, ее важность для энзимологии; современные представления о механизмах формирования пространственной структуры белка; иерархический принцип сворачивания; промежуточные состояния в процессе организации нативной конформации; современное состояние знаний о белках теплового шока и структуре шаперонов; домены, их структурные и функциональные характеристики; роль мультидоменной организации молекулы фермента в определении ее функциональных свойств, формирование активного центра на границе между доменами. роль подвижности доменов в катализе, структурные основы реализации феномена индуцированного соответствия, регуляторные домены, домены, обеспечивающие связывание с мембранами; факторы определяющие эффективность и специфичность ферментативного катализа, комплементарность между ферментом и субстратом. Методы идентификации активного центра ферментов.

Каталитические антитела (абзимы) как примитивные ферменты; структура и механизм действия ферментов отдельных групп.

## **Раздел 2. Регуляция активности ферментов**

Использование энергии связывания фермента с субстратом в катализе; природа сил, стабилизирующая различные конформационные состояния системы фермент-субстрат (водородные связи, гидрофобные взаимодействия и др.); типы катализа, используемые в ферментативных реакциях; функциональные группы ферментов. Понятие ферментативной активности. Способы выражения ферментативной активности. Влияние концентрации фермента на скорость ферментативной реакции. Влияние концентрации субстрата. Теория Михаэлиса-Ментен. Способы графического определения константы Михаэлиса и максимальной скорости реакции. Влияние температуры и pH среды на скорость ферментативных реакций. Ингибиторы ферментов и их классификация.

Конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, смешанное ингибирование. Способы определения типа и константы ингибирования. структура и механизм действия ферментов отдельных групп. Разные типы регуляции активности ферментов; полифункциональные ферменты, функциональные преимущества, возникающие в результате белок-белковых взаимодействий в составе молекулы полифункциональных ферментов; четвертичная структура ферментов, роль четвертичной структуры в стабилизации молекулы фермента и регуляции активности ферментов. Уровни регуляции ферментативной активности. Регуляция путём изменения количества ферментов и путём изменения их индивидуальной каталитической активности. Нековалентная и ковалентная модификация. Способы контроля разветвлённых метаболических путей.

### **4.2.Содержание лекций**

#### **Очная форма обучения**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Методы выделения и очистки ферментов	2	+
2	Строение ферментов. Простые и сложные ферменты	2	+
3	Коферменты. Строение и классификация	2	+
4	Механизм и кинетика ферментативной реакции	2	+
5	Витамины как кофакторы ферментов	2	+
6	Регуляция ферментативной активности	2	+
7	Локализация ферментов	2	+
8	Иммобилизованные ферменты	2	+
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>40</b>

#### **Заочная форма обучения**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Методы выделения и очистки ферментов	2	+



2	Строение ферментов. Простые и сложные ферменты	2	+
3	Механизм ферментативной реакции	2	+
	Итого	6	40

### 4.3.Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

### 4.4 Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Общие свойства ферментов	2	+
2	Ферменты мышечной ткани	2	+
3	Определение активности амилалитических ферментов	2	+
4	Гидролиз крахмала в крахмалопаточной промышленности	2	+
5	Определение активности оксидоредуктаз крови	2	+
6	Водорастворимые витамины как кофакторы ферментов	2	+
7	Определение активности амилаз	2	+
8	Качественные реакции на присутствие ферментов	4	+
9	Методы количественного определения ферментов	4	+
10	Изучение добавок амилаз на свойства хлеба	2	+
11	Определение активности протеаз	2	+
12	Определение степени гидролиза белка	2	+
13	Влияние добавок протеаз, оксидоредуктаз и трансглутаминазы на свойства теста и хлеба	2	+
14	Определение активности липаз	2	+
15	Изучение кинетики ферментативного гидролиза триглицеридов	2	+
16	Влияние состава среды на процесс спиртового брожения	2	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>40</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Общие свойства ферментов	2	+
2	Ферменты мышечной ткани	2	+
3	Водорастворимые витамины как кофакторы ферментов	2	+
4	Определение активности амилаз	2	+
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>40</b>

### 4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к устному опросу на практическом занятии	22	-
Подготовка к тестированию	19	16
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	13	68
Подготовка к зачету	6	6
<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>90</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1.	Строение ферментов. Простые и сложные ферменты	-	2
2.	Определение активности амилолитических ферментов	-	2
3.	Гидролиз крахмала в крахмалопаточной промышленности	-	2
4.	Определение активности оксидоредуктаз крови	-	2
5.	Химическая природа биологических катализаторов	30	30
6.	Витамины как кофакторы ферментов	-	2
7.	Регуляция ферментативной активности	-	2
8.	Локализация ферментов	-	2
9.	Иммобилизованные ферменты	-	2
10.	Качественные реакции на присутствие ферментов	-	2
11.	Методы количественного определения ферментов	-	2
12.	Изучение добавок амилаз на свойства хлеба	-	2
13.	Определение активности протеаз	-	2
14.	Определение степени гидролиза белка	-	2
15.	Влияние добавок протеаз, оксидоредуктаз и трансглутаминазы на свойства теста и хлеба	-	2
16.	Определение активности липаз	-	2
17.	Каталитическая активность ферментов	30	30
	<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>90</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

2. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

3. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень

высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т.И. Середина, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 17 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

4. Середина, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Т.И. Середина, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 18 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### **Основная:**

1. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>

2. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162314>

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАУ, 2020. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301310>

##### **Дополнительная:**

1. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122952>

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

#### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной

информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

2. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

3. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 17 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

4. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 18 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

## **10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение «MyTestXPro 11.0» (сублицензионный договор № А0009141844/165/44 от 04.07.2017 г.); операционная система Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 00327-30002-26971-ААОЕМ (срок действия – Бессрочно); офисный пакет приложений Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.; антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (лицензионный договор №44/44/ЭА от 15.10.2021).

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

Учебные аудитории № 317, 318 оснащенные оборудованием и техническими

средствами для выполнения лабораторных работ.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

Весы «KERN», секундомер, рН-метр рН-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, печь муфельная, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (ноутбук, проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	20
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	21
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	21
4.1.1. Опрос на практическом занятии	21
4.1.2. Тестирование	26
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	28
4.2.1. Зачет	28

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-6 – Способен организовывать работы по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПК-6- Владеет основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся в результате освоения дисциплины – должен обладать, основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий при использовании ферментов и ферментативных препаратов для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.14-ПК-6-3-1)	Обучающийся в результате освоения дисциплины – должен уметь использовать основные принципы в организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий при использовании ферментов и ферментативных препаратов для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.14-ПК-6-У-1)	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий при использовании ферментов и ферментативных препаратов для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.14-ПК-6-Н-1)	Устный опрос на практическом занятии, тестирование	Зачет

ПК-7 - Способен разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ПК-7- Разрабатывает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающий в результате освоения дисциплины должен знать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции при использовании ферментов и ферментативных препаратов в пищевом производстве (Б1.В.14-ПК-7-3-1)	Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции при использовании ферментов и ферментативных препаратов в пищевом производстве (Б1.В.14-ПК-7-У-1)	Обучающий в результате освоения дисциплины должен обладать навыками разработки мероприятий, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции при использовании ферментов и ферментативных препаратов в пищевом производстве (Б1.В.14-ПК-7-Н-1)	Устный опрос на практическом занятии, тестирование	Зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1 ПК-6- Владеет основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
(Б1.В.14-ПК-6-3-1)	Обучающийся не знает основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо знает основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
(Б1.В.14-ПК-6-У-1)	Обучающийся не умеет использовать основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо умеет использовать основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся умеет использовать основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
(Б1.В.14-ПК-6-Н-	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся

1)	владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	слабо владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	свободно владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
----	---	---	---	--

ИД-1ПК-7- Разрабатывает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
(Б1.В.14-ПК-7-3-1)	Обучающийся не знает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо знает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
(Б1.В.14-ПК-7-У-1)	Обучающийся не умеет разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в	Обучающийся слабо умеет разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение	Обучающийся умеет разрабатывать мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в

	биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
(Б1.В.14-ПК-7-Н-1)	Обучающийся не владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся свободно владеет навыками использования основных принципов организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

2. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Т.И. Серeda, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

3. Серeda, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и

переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т.И. Середина, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 17 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

4. Середина, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Т.И. Середина, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 18 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1 Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

1. Середина, Т.И. Ферменты и ферментные препараты в пищевой технологии: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность подготовки: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т.И. Середина, С.А. Лихвадская. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7961>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Общие свойства ферментов</b></p> <p>1. Кратко охарактеризуйте свойства ферментов. Приведите примеры.                  2. Взаимосвязь витаминов и ферментов.                  3. Охарактеризуйте влияние конкурентных и неконкурентных ингибиторов на активность ферментов.                  4. Какие виды специфичности характерны для молекул каталитических белков?                  5. Почему значение pH среды влияет на активность ферментов?                  6. Что означает термин «оптимум pH».                  7. Как влияет температура на активность ферментов?</p>	ИД-1 ПК-6- Владеет основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных

<p>8. Что такое специфичность ферментов, объясните механизм действия?</p> <p>9. Охарактеризуйте ферменты, относящиеся к классу изомераз. Приведите примеры реакций, катализируемых изомеразами.</p> <p>10. Дайте краткую характеристику сукцинатдегидрогеназы (одного из ферментов цикла Кребса): укажите класс фермента, тип катализируемой реакции, название и тип кофактора, локализацию фермента, а также названия субстрата и продукта.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Ферменты мышечной ткани</b></p> <p>1. Белок мышечной ткани – миозин выполняет не только пластическую функцию (составляет 40% белков мышц), но и ферментативную. Миозин катализирует гидролиз АТФ с образованием АДФ. Написать уравнение этой реакции.</p> <p>2. Какие вы знаете, основные азотистые экстрактивные вещества мышечной ткани.</p> <p>3. Дайте характеристику, основных безазотистых экстрактивных веществ мышечной ткани (фрагмент гликогена, глюкоза, мальтоза, молочная, пировиноградная, янтарная кислоты).</p> <p>4. Безазотистое экстрактивное вещество мышечной ткани – фруктозо-1,6-дифосфат в процессе гликолиза под действием миогена расщепляется на две фосфотриозы. Написать уравнение этой реакции.</p> <p>5. Охарактеризуйте биологическую роль сукцинатдегидрогеназы в мышечных клетках.</p> <p>6. Какие ферменты катализирует расщепление молочной кислоты в мышечных клетках?</p> <p>7. Почему раствор метиленовой сини в одной пробирке обесцветился, а в другой – нет?</p> <p>8. Назовите температурный оптимум для ферментов мышц.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Определение активности амилолитических ферментов</b></p> <p>1. Дайте определение активности амилолитических ферментных препаратов. При каких условиях проводится их определение?</p> <p>2. Почему необходимо придерживаться определенных условий при определении активности ферментных препаратов?</p> <p>3. Перечислите гидролазы <math>\alpha</math>-1,4 и <math>\alpha</math>-1,6-гликозидных связей крахмала.</p> <p>4. Что такое восстанавливающий и невосстанавливающий концы крахмала?</p> <p>5. В чем заключается различие между термофильными и мезофильными <math>\alpha</math>-амилазами?</p> <p>6. С какой целью используется раствор йода при определении активности <math>\alpha</math>-амилаз?</p> <p>7. С какой целью используются глюкозооксидаза и пероксидаза при определении активности препаратов глюкоамилаз?</p> <p>8. Можно ли определять активность глюкоамилаз с использованием раствора йода и почему?</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 4. Гидролиз крахмала в крахмалопаточной промышленности</b></p> <p>1. Какие ферментативные стадии включает в себя процесс гидролиза крахмала?</p> <p>2. Почему для эффективного действия <math>\alpha</math>-амилаз на стадии разжижения крахмала необходимо провести его предварительную клейстеризацию?</p> <p>3. Чем вызвана необходимость использования термофильных <math>\alpha</math>-амилаз в крахмалопаточной промышленности?</p> <p>4. Чем вызвана необходимость использования селективных гидролаз <math>\alpha</math>-1,6-гликозидных связей крахмала в крахмалопаточной промышленности?</p> <p>5. Что будет, если проводить стадию осахаривания в производстве мальтозной патоки только в присутствии <math>\beta</math>-амилаз (т.е. без использования пуллуланызы)?</p> <p>6. Дайте определение декстрозного эквивалента. С какой целью он используется?</p> <p>7. Какие реактивы используются для определения декстрозного эквивалента? На чем основано их действие?</p> <p>8. Каковы оптимальные условия действия ферментных препаратов,</p>	<p>технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>
--	--

используемых на стадии осахаривания?

#### **Тема 5. Определение активности оксидоредуктаз крови**

1. Написать реакцию ферментативного аэробного окисления пирокатехина.
2. Перечислить ферменты биологического окисления. К какому классу ферментов они относятся?
3. Каков химизм взаимодействия пиридинового кольца NAD с  $2H^+$  и  $2e^-$ ? Напишите соответствующую реакцию.
4. Каков химизм взаимодействия  $2H^+$  и  $2e^-$  с изоаллоксазиновой группировкой динук-леотида FAD? Напишите реакцию.
5. Цитохромная система состоит из нескольких компонентов – цитохромов группы а, в, с, имеющих характерные спектры поглощения и отличающиеся по своим редокспотенциалам. Каково место цитохромной системы в цепи дыхательных ферментов?
6. Охарактеризуйте сущность функционирования цитохромов в качестве элек-тронтранспортаз.
7. Приведите классификацию оксидоредуктаз.
8. Какова биологическая роль фермента – каталаза в гомеостатических процессах живого организма?

#### **Тема 6. Водорастворимые витамины как, кофакторы ферментов**

1. Определение витаминов.
2. Классификация витаминов и их краткая характеристика.
3. Каковы специфические признаки гиповитаминозов В<sub>1</sub>; В<sub>2</sub>; В<sub>6</sub>; РР; С?
4. Написать реакцию восстановления витамина В<sub>2</sub> при взаимодействии металлического цинка с соляной кислотой.
5. Написать реакцию восстановления никотиновой кислоты при действии гидросульфита натрия с образование 1,4 – дигидропиридин – производственного.
6. Какие заболевания возникают при гиповитаминозе А; Д; К?
7. Написать реакцию взаимодействия витамина Е с концентрированной азотной кислотой с образованием о – хинона.
8. Написать формулы витаминов В<sub>2</sub>; В<sub>5</sub>; В<sub>6</sub> и указать, в составе каких ферментов они участвуют в обменных реакциях.

#### **Тема7. Определение активности амилаз**

1. Напишите фрагмент молекулы крахмала из 4-5 звеньев и уравнение гидролиза крахмала.
2. Напишите фрагмент молекулы клетчатки из 4-5 звеньев и уравнение гидролиза клетчатки до образования целлобиозы.
3. Напишите фрагмент молекулы амилопектина.
4. Напишите уравнение реакции фосфороллиза крахмала.
5. Сахароза подвергается фосфороллизу по следующей схеме:  
$$\text{сахароза} + H_3PO_4 \rightarrow L D(+)\text{-глюкозо} - 1 \text{ фосфат} + \beta, D - \text{фруктофураноза}.$$
 Напишите уравнение реакции.
6. Напишите реакцию полного гидролиза крахмала. Укажите ферменты, которые катализируют каждый этап данной реакции.
7. Охарактеризуйте биологическую роль амилазы в гидролизе крахмала и гликогена.
8. Почему гликоген подвергается гидролизу при участии фермента амилазы?
9. Опишите особенности процесса пищеварения углеводов в организме рыб.
10. Что является конечным продуктом гидролиза крахмала?
11. Какие ферменты участвуют в гидролизе клетчатки?
12. Почему крахмал является гомополисахаридом?

#### **Тема 8. Качественные реакции на присутствие ферментов**

1. Ферменты и их химическая природа.
2. Строение молекулы фермента. Активные и регуляторные центры.
3. Ферменты четвертичной структуры. Изоферменты.
4. Общие свойства ферментов с другими катализаторами.
5. Отличия ферментов от небелковых катализаторов.
6. Механизм действия ферментов. Схема ферментативной реакции.
7. Какие подходы существуют для оценки активности того или иного

	<p>фермента?</p> <p>8.Мономерные и олигомерные ферменты. Понятие о кофакторах, коферментах, апоферментах и холоферментах.</p> <p>9.Активный и аллостерический центры ферментов. Общие закономерности строения активных центров ферментов.</p> <p>10.Мультиферментные комплексы, изоферменты.</p>	
2.	<p><b>Тема 9. Методы количественного определения активности ферментов</b></p> <p>1.В каких единицах выражается активность ферментов?</p> <p>2. Принципы и методы определения активности ферментов.</p> <p>3. Оксидоредуктазы. Биологическое значение.</p> <p>4. Трансферазы. Особенности катализируемых реакций и их роль в обмене веществ.</p> <p>5. Гидролазы. Примеры катализируемых реакций, промышленное применение.</p> <p>6. Лиазы. Примеры реакций и их механизм.</p> <p>7. Изомеразы. Примеры реакций и их значение в обмене веществ.</p> <p>8. Синтетазы. Особенности катализируемых реакций и их биологическая роль.</p> <p>9. Влияние концентрации субстрата на скорость реакции.</p> <p>10. Перечислите источники ферментов.</p> <p>11.Приведите примеры использования ферментных препаратов в пищевой промышленности.</p> <p><b>Тема 10. Изучение добавок амилаз на свойства хлеба</b></p> <p>1. С какой целью используются амилолитические ферментные препараты в хлебопечении?</p> <p>2. Чем вызвано положительное влияние добавок грибных <math>\alpha</math>-амилаз на свойства хлеба? Почему данный эффект не достигается при использовании бактериальных <math>\alpha</math>-амилаз?</p> <p>3. За счет чего в присутствии некоторых амилаз интенсифицируется брожение теста?</p> <p>4. Как достигается продление срока хранения хлеба за счет использования <math>\beta</math>-амилаз?</p> <p>5. Почему использование <math>\beta</math>-амилаз с целью продления сроков хранения хлеба является более предпочтительны по сравнению с применением бактериальных <math>\alpha</math>-амилаз?</p> <p>6. Чем вызвано образование липкого и сыропеклого мякиша при выпечке хлеба с добавлением высокого количества бактериальных <math>\alpha</math>-амилаз?</p> <p>7. Объясните, чем вызвано усиление цвета корки хлеба при его выпечке с использованием некоторых видов амилаз?</p> <p><b>Тема 11. Изучение активности протеаз</b></p> <p>1. Дайте определение активности протеолитических ферментных препаратов.</p> <p>2. С какой целью при определении активности протеаз используется трихлоруксусная кислота?</p> <p>3. На чем основаны методы определения активности протеаз? Являются ли данные методы эквивалентными друг другу?</p> <p>4. Какое строение может иметь активный центр протеаз?</p> <p>5. Каковы оптимумы pH различных групп протеаз?</p> <p>6. В чём заключается сходство и различие между сериновыми и тиольными протеазами?</p> <p>7. Какие протеазы животного и растительного происхождения нашли применение в пищевой промышленности?</p> <p>8. Каким образом может протекать ингибирование тиольных и цинковых протеаз?</p> <p>9. Как проводится реактивация тиольных протеаз?</p> <p><b>Тема 12. Определение степени гидролиза белка</b></p> <p>1. Что такое степень гидролиза белка?</p> <p>2. С какой целью проводится определение степени гидролиза белка в</p>	<p>ИД-1ПК-7- Разрабатывает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>



<p>пищевой промышленности?</p> <p>3. Перечислите существующие методики определения степени гидролиза белка.</p> <p>4. В чём заключаются основные достоинства и недостатки рН-статической методики?</p> <p>5. Как определяют степень гидролиза белка в диапазоне ДН от 30 до 50.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 13. Влияние добавок протеаз, оксиредуктаз и транsgлутаминазы на свойства теста и хлеба</b></p> <p>1. С какой целью проводится модификация белков клейковины муки в хлебопечении?</p> <p>2. Какие поперечные связи и как образуются в клейковинном каркасе муки при действии ферментных препаратов?</p> <p>3. Укажите достоинства и недостатки использования липоксигеназы в хлебопечении. В чём заключаются преимущества глюкозооксидазы перед липоксигеназой?</p> <p>4. Запишите реакции, катализируемые транsgлутаминазой. В чём заключается недостаток её использования в хлебопечении и как его можно устранить?</p> <p>5. При анализе контрольного образца клейковины муки получены показания прибора ИДК-1М, равные 100. Предложите способы улучшения упругих свойств клейковины этой муки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 14. Определение активности липазы</b></p> <p>1. Какие реакции катализируют липазы?</p> <p>2. Как классифицируются липазы?</p> <p>3. На чём основан метод определения активности липаз?</p> <p>4. С какой целью при определении активности липаз используется глицерилтрибутират?</p> <p>5. Что произойдет, если исключить из методики определения активности использование эмульгатора?</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 15. Изучение кинетики ферментативного гидролиза триглицеридов</b></p> <p>1. Перечислите основные направления использования липаз в пищевой промышленности.</p> <p>2. Чем обусловлено изменение вкуса и аромата пищевых продуктов после добавления в них липазы?</p> <p>3. При каких условиях в присутствии липаз протекает гидролиз, а при каких переэтерификация жиров?</p> <p>4. Каким достоинствам обладает переэтерификация, проводимая с использованием ферментных препаратов, по сравнению с процессом, осуществляемым традиционным способом?</p> <p>5. Каким способом можно осуществлять контроль за ферментативным гидролизом жиров?</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 16. Влияние состава среды на процесс спиртового брожения</b></p> <p>1. Что общего в процессах спиртового, молочнокислого и уксуснокислого брожения?</p> <p>2. В чём принципиальное различие между процессами спиртового и уксуснокислого брожения?</p> <p>3. С какой целью используются ферментные препараты в производстве спирта из крахмалсодержащего сырья?</p> <p>4. Какой минимальный набор ферментов необходим для производства спирта из крахмала?</p> <p>5. Как можно получить спирт из лактозы с использованием дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i>?.....</p>	
--	--

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полностью усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.2 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p><b>Перечень тестовых заданий по разделу: «Структура и свойства ферментов»</b></p> <p>1. В отличие от небелковых катализаторов ферменты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. более эффективны</li> <li>2. менее специфичны</li> <li>3. смещают равновесие в системе</li> <li>4. более термостабильны</li> </ol> <p>2. Ферментами являются молекулы некоторых:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аминокислот</li> <li>2. пептидов</li> <li>3. белков</li> <li>4. липидов</li> </ol> <p>3. Не все ферменты имеют структуру:</p>	ИД-1 ПК-6- Владеет основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов

	<p>1.первичную 2.вторичную 3.третичную 4.четвертичную</p> <p>4. Активный центр фермента: 1.находится в центре молекулы 2. называется коферментом 3. является апоферментом 4. состоит из остатков аминокислот и простетических групп</p> <p>5. На контактном участке не происходит: 1.присоединение субстрата 2. ориентация молекулы субстрата 3. ковалентная модификация субстрата 4. сближение с субстратом</p> <p>6. На каталитическом участке не: 1. действуют аллостерические эффекторы 2. образуется продукт 3. регенерирует фермент 4. модифицируется кофермент</p> <p>7. Аллостерический центр: 1. находится рядом с активным 2.удалён от активного центра 3. связывается с субстратом 4. не влияет на скорость реакции</p> <p>8. Кофермент – это: 1. белковая часть фермента 2. низкомолекулярный компонент активного центра 3. регуляторный участок фермента 4.неактивная форма фермента</p> <p>9. Катализатор: 1.влияет на константу равновесия реакции 2. ускоряет прямую и обратную реакции на одном активном центре 3.взаимодействует с продуктами реакции 4.не изменяет энергию активации</p> <p>10. Ограниченный протеолиз – это: 1.механизм активации ферментов 2. реакция, протекающая при определенной температуре 3.кратковременная реакция 4.реакция с ограниченным набором субстратов</p>	<p>производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>
2.	<p>1. Кофактор – это ..... фермента. 1. активная часть простого 2. показатель активности 3. небелковая часть сложного 4. показатель стабильности</p> <p>2. Однокомпонентные ферменты –это: 1. сложные белки 2. коферменты 3. апоферменты 4. холоферменты</p> <p>3. Простетическая группа фермента – это: 1. субстрат 2. кофермент 3. апофермент 4. холофермент</p> <p>4. По типу реакций ферменты подразделяются на 6 классов: 1.оксидазы, трансферазы, гидролазы, каталазы, изомеразы, эстеразы; 2. оксидоредуктазы, изомеразы, гидролазы, эстеразы, пероксидазы, лиазы;</p>	<p>ИД-1ПК-7- Разрабатывает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>

<p>3. оксидазы, оксидоредуктазы, каталазы, гидролазы, эстеразы, лиазы; 4. оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.</p> <p>5. К классу оксидоредуктазам относятся ферменты: 1. дегидрогеназы                      3. гидролазы 2. липазы                                      4. лигазы</p> <p>6. К оксидазам относятся фермент ... 1. пероксидаза                                3. трансферазы 2. липоксигеназа                            4. дегидрогеназы</p> <p>7. Дегидрогеназы, коферментом которых является НАД – это ферменты катализирующие реакции ... 1. гидролиза субстратов 2. ОВР с участием кислорода 3. ОВР в анаэробной среде электронов; 4. переноса только</p> <p>8. Класс ферментов гидролаз катализируют реакции: 1. гидрирования субстратов 2. отщепления воды 3. превращения альдегидов в спирты 4. распада с участием воды</p> <p>9. К гидролазам относятся ферменты: 1. протеазы, липазы                      3. декарбоксилазы,     карбоксилазы    4. цитохромы, убихинон 3. трансферазы</p> <p>10. К протеазам относятся фермент: 1. амилаза                                      3. уреаса 2. карбоксипептидаза                      4. трипсин</p>	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## 4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего

распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, тестирование*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>1. Ферменты: определение, строение (апоферменты, коферменты, холоферменты, центры ферментов: активный, субстратный, аллостерический). Теории катализа (адсорбционная, промежуточных соединений, современная).</p> <p>2. Классификация, краткая характеристика каждого класса, биологическая роль, методы выделения и очистки ферментов.</p> <p>3. Свойства ферментов: каталитическая активность, термолабильность, специфичность, оптимум pH, активация, понятие о проферментах, механизм активации, ингибирование, виды ингибирования (конкурентное, неконкурентное, аллостерическое, обратимое и необратимое – примеры).</p> <p>4. Оксидоредуктазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>5. Трансферазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>6. Гидролазы: определение, классификация, реакции которые они контролируют.</p> <p>7. Лиазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.</p> <p>8. Изомеразы и мутазы: определение, реакции, которые они контролируют.</p> <p>9. Синтетазы(лигазы): определение, строение коферментов, реакции которые они контролируют.</p> <p>10. Что такое катализатор реакции и в чем состоит его функция?</p> <p>11. В чем сходство и различия механизмов химического и ферментативного катализа?</p> <p>12. Какие методы используют для получения иммобилизованных ферментов?</p> <p>13. Основные классы ферментов и примеры ферментативных реакций?</p> <p>14. Прикладное значение ферментов?</p> <p>15. Способы количественного выражения активности ферментов?</p> <p>16. Определение активности ферментов: Характеристика стационарных методов определения активности ферментов?</p> <p>17. Определение активности ферментов: Характеристика кинетических методов определения активности ферментов?</p> <p>18. В чём отличия прямого и непрямого оптического теста Варбурга?</p> <p>19. Способы расчёта ферментативной активности?</p> <p>20. Что такое сопряженные реакции?</p> <p>21. В чем состоит принцип колориметрического метода определения активности ферментов?</p> <p>22. В чем состоит принцип билюминесцентного метода определения активности ферментов?</p> <p>23. Перечислите и подробно расскажите о стадиях сворачивания полипептидной цепи в нативную конформацию.</p> <p>24. Что такое «расплавленная глобула»?</p> <p>25. Что такое неспецифическая агрегация белка?</p> <p>26. Какие известны механизмы регуляции процесса сворачивания полипептидной цепи внутри клетки?</p> <p>27. Какие ферменты, участвуют в фолдинге белка?</p> <p>28. Какие известны белки, увеличивающие эффективность сворачивания полипептидной цепи в нативную конформацию?</p> <p>29. Чем шапероны отличаются от шаперонинов?</p> <p>30. Что такое посттрансляционная модификация белка?</p>	ИД-1 ПК-6- Владеет основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
2.	<p>1. Роль доменов в пространственной организации молекул ферментов?</p> <p>2. Увеличение числа доменов в ферменте и усложнение взаимодействий между ними?</p>	ИД-1ПК-7- Разрабатывает мероприятия,

<p>3. Какие ферменты называют полифункциональными?</p> <p>4. Расскажите о бифункциональных ферментах, катализирующих реакции одного метаболического пути.</p> <p>5. Расскажите о бифункциональных ферментах, катализирующих противоположно направленные реакции.</p> <p>6. Как образуется активный центр у простых ферментов?</p> <p>7. Радикалы, каких аминокислотных остатков наиболее часто встречаются в активных центрах ферментов?</p> <p>8. Как формируются активные центры сложных ферментов?</p> <p>9. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента.</p> <p>10. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата.</p> <p>11. Кинетическая классификация ингибиторов. Константа ингибирования (<math>K_i</math>). Конкурентное ингибирование.</p> <p>12. Неконкурентное ингибирование, смешанное ингибирование. бесконкурентное ингибирование. Методы определения константы ингибирования.</p> <p>13. Модели аллостерических ферментов.</p> <p>14. Аспартаткарбамоилтрансфераза – ключевой фермент пути биосинтеза пиримидинов.</p> <p>15. Фосфофруктокиназа – поливалентный аллостерический фермент.</p> <p>16. Ферментативный катализ: стадии образования и распада фермент-субстратного комплекса, доказательства его существования.</p> <p>17. Факторы, определяющие эффективность и специфичность ферментативного катализа.</p> <p>18. Карбоксипептидаза А. Строение, свойства, биологическая роль, механизм действия.</p> <p>19. Лизоцим. Строение, свойства, биологическая роль, механизм действия.</p> <p>20. Специфичность действия ферментов.</p> <p>21. Внутриклеточная локализация ферментов.</p> <p>22. Мономерные ферменты: изостерическая регуляция активности.</p> <p>23. Белок-белковые взаимодействия в регуляции активности ферментов.</p> <p>24. Механизмы регуляции зимогенов.</p> <p>25. Изоферменты. Классификация. Номенклатура. Биологическая роль изозимов лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, гексокиназы.</p> <p>26. Строение и регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса.</p> <p>27. Принципы классификации и номенклатуры ферментов.</p> <p>28. Оксидоредуктазы. Характеристика ферментов важнейших подклассов и подподклассов.</p> <p>29. Трансферазы. Характеристика ферментов важнейших подклассов и подподклассов.</p> <p>30. Гидролазы. Характеристика ферментов важнейших подклассов и подподклассов.</p>	<p>направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа, обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.





2. гидролитического распада	4. негидролитического распада
16. Реакция, протекающая по уравнению $R_1-O-R_2 + H_3PO_4 \rightarrow R_1OPO_3H_2 + R_2-OH$ является реакцией ...	
1. гидролиза	2. протеолиза
3. фосфоролиза	4. гликолиза
17. Превращение $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ происходит при участии фермента ...	
1. оксигеназы	2. пероксидазы
3. липазы	4. оксидазы
18. Ферменты являются ...	
1. регуляторами	2. катализаторами
3. активаторами	4. ингибиторами
19. По химической структуре ферменты это ...	
1. белки	2. углеводы
3. нуклеотиды	4. липиды
20. Классификация ферментов основана на ...	
1. типе катализируемой реакции	
2. органной принадлежности	
3. субклеточной локализации	
4. кинетической характеристике	
21. Энергия активации – это энергия, необходимая для ...	
1. перевода молекул субстрата в активированное состояние	
2. перевода молекул фермента в активированное состояние	
3. снижения величин энергий субстратов и продуктов реакции	
4. повышения энергетического барьера реакции	
22. Ферменты – это органические вещества, обеспечивающие...	
1. увеличение энергии активации	
2. создание оптимального значения pH	
3. снижение энергии активации	
4. снижение скорости реакции	
23. Ферменты от неорганических катализаторов отличает ....	
1. высокая каталитическая активность	
2. термостабильность	
3. гидрофобность	
4. устойчивость к pH	
24. При увеличении концентрации фермента скорость ферментативной реакции...	
1. возрастает до бесконечности	
2. сначала убывает, затем возрастает	
3. сначала возрастает, затем падает	
4. растет пропорционально концентрации фермента	
25. Отклонение pH от оптимального значения снижает скорость ферментативной реакции вследствие изменения ...	
1. степени ионизации ионогенных групп	
3. концентрации активатора	
2. количества субстрата	
4. концентрации ингибитора	
26. При температуре ниже $O^\circ$ по Цельсию активность ферментов резко снижается вследствие...	
1. денатурации фермента	
3. гидролиза фермента	
2. заморозания воды	
4. осаждения фермента	
27. Температурный оптимум для большинства ферментов человека и животных находится в диапазоне от ... градусов.	
1. 0 до 4	3. 30 до 38
2. 25 до 30	4. 40 до 44
28. Небелковая часть сложного фермента, отвечающая за катализ это:	
1. кофермент	2. апофермент
3. гемоглобин	4. холофермент
29. Класс ферментов, катализирующих реакции переноса	

	<p>функциональных групп и молекулярных остатков с одной молекулы на другую – это ...</p> <p>1. гидролазы 3. оксидоредуктазы;</p> <p>30. Центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата, называется ...</p> <p>1. каталитический; 3. субстратный</p> <p>2. трансферазы 4. изомеразы</p> <p>2. аллостерический 4. активный</p>	
	<p>31. Ферменты, катализирующие расщепление химических связей без присоединения воды, относятся к классу....</p> <p>1. трансфераз; 3. лиаз</p> <p>32. Фермент алкогольдегидрогеназа относится к классу ...</p> <p>1. гидролаз 3. изомераз</p> <p>33. Холофермент – это ...</p> <p>1. надмолекулярный комплекс 2. сложный фермент</p> <p>3. простой фермент 4. субстратный комплекс.</p> <p>34. Белковая часть сложного фермента – это ...</p> <p>1. кофермент 3. апофермент</p> <p>2. холофермент 4. креатин</p> <p>35. Центр фермента, отвечающий за катализ, называется ...</p> <p>1. каталитический; 3. субстратный</p> <p>2. аллостерический 4. активный</p> <p>36. Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу...</p> <p>1. трансфераз; 3. лиаз</p> <p>2. лигаз 4. гидролаз</p> <p>37. Полное и правильное определение «Фермент» - это специфический .....</p> <p>1. биополимер 2. белок-катализатор</p> <p>3. биорегулятор 4. катализатор</p> <p>38. В коферментах НАД и НАДФ непосредственным переносчиком водорода является ...</p> <p>1. пиридиновое кольцо; 2. пуриновое кольцо; 3. остатки фосфорной кислоты; 4. пиридиновое и пуриновое кольцо.</p> <p>39. Анаэробные дегидрогеназы в своем составе содержат кофермент ...</p> <p>1. ФАД 2. ФМН</p> <p>3. НАД 4. КоQ</p> <p>40. При передачи протонов и электронов с ФАД на кислород с образованием <math>H_2O_2</math> образуется ___ молекулы АТФ.</p> <p>1. 3 2. 1</p> <p>3. 2 4. 4</p> <p>41. Фермент, в состав которого входит атом железа, называется .....</p> <p>1. фенолаза 3. цитохромоксидаза</p> <p>3. моноаминоксидаза 4. уриназа</p> <p>42. Субстрат окисления - это вещество которое в ходе химических реакций ...</p> <p>1. присоединяет водород 2. теряет кислород</p> <p>3. теряет электроны, 4. теряет воду</p> <p>43. В состав кофермента НАД зависимых дегидрогеназ входит входит .....</p> <p>1. <math>B_2</math> 3. <math>B_5</math></p> <p>2. <math>B_6</math> 4. <math>B_1</math></p> <p>44. Кофермент – это:</p> <p>1. белковая часть фермента</p>	<p>ИД-1ПК-7- Разрабатывает мероприятия, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья и материалов в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>

<p>2. низкомолекулярный компонент активного центра 3. регуляторный участок фермента 4. неактивная форма фермента</p> <p>45. Катализатор: 1. влияет на константу равновесия реакции 2. ускоряет прямую и обратную реакции на одном активном центре 3. взаимодействует с продуктами реакции 4. не изменяет энергию активации</p> <p>46. Ограниченный протеолиз – это: 1. механизм активации ферментов 2. реакция, протекающая при определенной температуре 3. кратковременная реакция 4. реакция с ограниченным набором субстратов</p> <p>47. Изоферменты различаются: 1. изомерией связей 2. набором субъединиц 3. механизмом катализа 4. субстратной специфичностью</p> <p>48. Изоферменты не обладают: 1. органной специфичностью 2. одинаковым молекулярным строением 3. кинетическими различиями 4. аллостерическими эффектами</p> <p>49. Согласно теории индуцированного соответствия Кошланда: 1. не происходит изменения конформации активного центра 2. перемещаются каталитические группы в ферменте 3. субстрат и фермент подходят как ключ к замку 4. субстрат не влияет на структуру фермента</p> <p>50. Между молекулами фермента и субстрата не образуются связи: 1. пептидные 2. водородные 3. электростатические 4. гидрофобные</p> <p>51. Во взаимодействии металлоферментов с субстратом участвуют связи: 1. дисульфидные 2. гликозидные 3. координационные 4. сложные эфирные</p> <p>52. Проферменты – это: 1. неактивные предшественники ферментов 2. денатурированные ферменты 3. фрагменты молекул ферментов 4. небелковые компоненты</p> <p>53. Специфичность не бывает: 1. относительной 2. абсолютной 3. частичной 4. групповой</p> <p>54. Относительно специфичные ферменты: 1. катализируют только одну из возможных реакций превращения субстратов</p>	
---	--

	<p>2.ускоряют разные химические реакции  3. катализируют реакции только с одним субстратом  4. в разных условиях катализируют разные типы химических реакций</p> <p>55. Высоко специфичные ферменты:  1. не могут «различать» изотопы  2. проявляют избирательность в отношении <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>- аномеров  3. не различают оптические изомеры  4. не регулируются действием эффекторов</p> <p>56. Очистка ферментов приводит к:  1. частичной потере молекулярной активности  2. изменению вторичной структуры  3. изменению специфичности  4. снижению чувствительности к ингибиторам</p> <p>57. Катализатор:  1. повышает энергию активации  2. снижает энергию активации  3. повышает тепловой эффект  4. снижает тепловой эффект</p> <p>58. Высокая эффективность действия фермента обусловлена:  1. адсорбцией субстрата  2. образованием фермент-субстратных комплексов  3. повышением свободной энергии в системе  4. снижением <math>\Delta S</math></p> <p>59. Скорость ферментативной реакции не зависит от:  1. концентрации субстрата  2. pH  3. температуры  4. молекулярной массы кофермента</p> <p>60. Переходное состояние фермент-субстратного комплекса соответствует:  1. более высокой энергии активации  2. более низкой энергии активации  3. более высокой <math>\Delta H</math>  4. более высокому энергетическому барьеру</p>	
--	--	--

