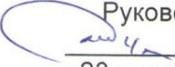


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 08.02.2024 11:27:04
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения;

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Коновалов С.А.
«23» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 Гайвас А.А.
«23» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 Ферменты: структура, свойства и применение
Направленность (профиль) «Технология мяса и мясных продуктов»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

продуктов питания и пищевой
биотехнологии

Разработчик (и) РП:

канд. биол. наук



Н.А. Погорелова

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. ветеринар. наук, доцент



Н.В. Стрельчик

Начальник управления информационных
технологий



П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования от 11 августа 2020 г. № 936;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки магистра, по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направленность (профиль) Технология мяса и мясных продуктов.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: овладение студентами знаний по структуре и свойствам ферментов, механизму действия энзимов, основам биохимических процессов в технологии производства и хранения продуктов для производственной и исследовательской деятельности в области инженерной энзимологии основанной на использовании каталитических свойств ферментов.

2.2.Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2		4	
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из сырья животного происхождения	ИД-6пк-1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения.	- способы получения ферментных препаратов, и использование их в биотехнологических процессах - химическую природу, свойства и механизм действия ферментов	- регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов;	-проведения испытаний по определению качества ферментных препаратов и оценки их активности -работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-1 Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из сырья животного происхождения	ИД-6 _{ПК-1}	Полнота знаний	Знает -способы получения ферментных препаратов, и использование их в биотехнологических процессах, - химическую природу, свойства и механизм действия ферментов	-Не знает способы получения ферментных препаратов, и использование их в биотехнологических процессах, -Не знает химическую природу, свойства и механизм действия ферментов	- знает способы получения ферментных препаратов, и использовании их в биотехнологических процессах, - знает химическую природу, свойства и механизм действия ферментов		тестирование; теоретические вопросы к семинарским занятиям; лабораторные работы, опрос, доклад, контрольная работа	
		Наличие умений	Умеет -регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов,	-Не умеет регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов,	- Умеет регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов и прогнозировать их влияние,		Лабораторные работы	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки -проведения испытаний по определению качества ферментных препаратов и оценки их активности, - работы с отдельными приборами в	-Не имеет навыков проведения испытаний по определению качества ферментных препаратов и оценки их активности, - Не имеет навыков работы с отдельными приборами в исследовании	- Имеет навыки проведения комплекса испытаний по определению качества ферментных препаратов и оценки их активности, - Имеет устойчивые навыки работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов с учетом выбора наиболее рационального метода анализа		Лабораторные работы	

			лаборатории исследования качества пищевых продуктов	качества пищевых продуктов		
--	--	--	--------------------------------------------------------------	-------------------------------	--	--

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.12 Молекулярно-биологические основы биотехнологии	Знать: фундаментальные разделы общей и неорганической химии, в т.ч. строение простых и сложных веществ; зависимость свойств веществ от вида химической связи; свойства растворов неэлектролитов и электролитов; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; -	Б1.В.ДВ.05.01 Пищевые добавки	Б1.В.04 Технология мяса и мясных продуктов Б1.О.15.Микробиология мяса и мясных продуктов
Б1.О.09 Основы общей и неорганической химии			
Б1.О.10 Органическая химия			
Б1.О.13 Биохимия			
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма дифференцированного зачета по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в __5__ семестре (-ах) __3__ курса.

Продолжительность семестра (-ов) _____ недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час	
	семестр, курс*	
	очная 5 сем.	заочная форма 4 курс
1. Аудиторные занятия, всего	130	18
- лекции	28	4
- практические занятия (включая семинары)	28	4
- лабораторные работы	28	
- консультации	46	10
2. Внеаудиторная академическая работа	50	158
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
- доклад	5	
- контрольная работа		30
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	15	103
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	15	10
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	15	15
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	-	4
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	180
	Зачетные единицы	5

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа					ВАРС				
		всего	лекции	занятия		консультации	всего	фиксированные виды			
2	3	4	практические (всех форм)	лабораторные	5				6	7	8
Очная форма обучения											
1	1. Структура ферментов	22	12	4		2	6	10	5	Устный опрос, контрольная работа, тестирование	ПК-1
	1.1 Химическая природа и структура ферментов										
2	2. Ферментативный катализ	38	28	4	6	8	10	10			
	2.1 Механизм ферментативного катализа										
	2.2 Кинетика ферментативных реакций										
	2.3 Влияние температуры на активность ферментов										
	2.4 Влияние pH среды на активность ферментов.										
2.5 Активаторы и ингибиторы ферментов.											
3	3. Получение ферментных препаратов	36	26	6	4	6	10	10		Устный опрос, контрольная работа, тестирование	ПК-1
	3.1 Источники ферментов										
	3.2 Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов										
	3.3 Технология выделения и очистки ферментных препаратов										
3.4 Имобилизованные ферменты											
4	4. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток	32	32	8	8	6	10	10		Устный опрос, контрольная работа, тестирование	ПК-1
	4.1 Получение глюкозофруктозных сиропов										
	4.2 Получение L-аминокислот из их рацемических смесей										
	4.3 Получение L-аспарагиновой кислоты										
	4.4 Получение L-аланина										
	4.5 Получение L-яблочной кислоты										

5	5. Использование ферментов в пищевой промышленности	42	32	6	10	6	10	10		Устный опрос, контрольная работа	ПК-1
	5.1 Гидролитические ферменты в мясоперерабатывающей промышленности										
	5.2 Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала: • Амилазы в хлебопечении • Амилазы в крахмалопаточной промышленности • Амилазы в технологии пивоварения • Роль амилаз в технологии спирта										
	5.3 Пектолитические ферменты и их роль в плодоовощной промышленности										
	5.4 Протеолитические ферменты										
	5.5 Ферменты молочной промышленности										
Итого по дисциплине		180	130	28	28	28	46	50	5		
Заочная форма обучения											
1	1. Структура ферментов						2	25	30		ПК-1
	1.1 Химическая природа и структура ферментов										
2	2. Ферментативный катализ				2		2	25			ПК-1
	2.1 Механизм ферментативного катализа										
	2.2 Кинетика ферментативных реакций										
	2.3 Влияние температуры на активность ферментов										
	2.4 Влияние pH среды на активность ферментов.										
	2.5 Активаторы и ингибиторы ферментов.										
3	3. Получение ферментных препаратов			2	2		2	40			ПК=1
	3.1 Источники ферментов										
	3.2 Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов										
	3.3 Технология выделения и очистки ферментных препаратов										
	3.4 Имобилизованные ферменты										
4	4. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток			2			2	40	Устный опрос		ПК-1
	4.1 Получение глюкозофруктозных сиропов										
	4.2 Получение L-аминокислот из их рацемических смесей										
	4.3 Получение L-аспарагиновой кислоты										
	4.4 Получение L-аланина										
	4.5 Получение L-яблочной кислоты										
	5. Использование ферментов в пищевой промышленности						2	28			ПК-1
	5.1 Гидролитические ферменты в мясоперерабатывающей										

промышленности										
5.2 Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала: • Амилазы в хлебопечении • Амилазы в крахмалопаточной промышленности • Амилазы в технологии пивоварения • Роль амилаз в технологии спирта										
5.3 Пектолитические ферменты и их роль в плодоовощной промышленности										
5.4 Протеолитические ферменты										
5.5 Ферменты молочной промышленности										
Итого по дисциплине	180	18	4	4		10	158	30	4	

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1-2	Тема: 1. Химическая природа и структура ферментов	4		
		Химическая природа ферментов, активный центр ферментов, номенклатура и классификация ферментов, характеристика отдельных классов ферментов			
2	3-4	Тема: 2. Ферментативный катализ	4	2	Лекция-беседа
		Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Влияние температуры на активность ферментов. Влияние pH среды на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.			
3	5-7	Тема: 3 Получение ферментных препаратов	6		Лекция-беседа
		Источники ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технология выделения и очистки ферментных препаратов. Имобилизованные ферменты			
4	8-11	Тема: 4. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток	8	2	
		Получение глюкозофруктозных сиропов. Получение L-аминокислот из их рацемических смесей. Получение L-аспарагиновой кислоты. Получение L-аланина. Получение L-яблочной кислоты			
	12-14	Тема: 5. Использование ферментов в пищевой промышленности	6		
		- Гидролитические ферменты в мясоперерабатывающей промышленности - Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала: • Амилазы в хлебопечении • Амилазы в крахмалопаточной промышленности • Амилазы в технологии пивоварения • Роль амилаз в технологии спирта - Пектолитические ферменты и их роль в плодо-			

		овощной промышленности - Протеолитические ферменты - Ферменты молочной промышленности			
		Общая трудоемкость лекционного курса	28	4	x
		Всего лекций по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	
		- очная обучения	28	- очная/очно-заочная форма обучения	
		- заочная форма обучения	4	- заочная форма обучения	
Примечания: - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№ раздела (модуля)	занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
2	1	1. Кинетика ферментативных реакций	2		дискуссия, дебаты;	ОСП
		1. Химическая кинетика				
		2. Влияние концентрации фермента на скорость реакции				
		3. Характеристика кинетических констант K_M и ϑ_{max}				
2	2	2. Влияние различных факторов на активность ферментов	2	2	Различные приёмы технологии развития критического мышления (кластеры, денотатный граф и др.)	ОСП
		1. Влияние температуры на активность ферментов				
		2. Влияние pH среды на активность ферментов				
2	3	3. Активаторы и ингибиторы ферментов	2		дискуссия, дебаты	ОСП
		1. Виды ингибирования				
		2. Конкурентный тип ингибирования.				
		3. Неконкурентный тип ингибирования				
3	4-5	4. Иммобилизация ферментов	4	2	дискуссия, дебаты	ОСП
		1. Методы иммобилизации				
		2. Физические методы иммобилизации ферментов				
		3. Химические методы иммобилизации ферментов				
		4. Иммобилизация клеток – продуцентов ферментов				
		5. Носители для иммобилизации ферментов, требования к ним, их модификация.				
4	6-9	5. Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала	8			ОСП
		1. Амилазы в хлебопечении. Особенности использования амилаз в технологии хлеба				
		2. Амилазы в крахмалопаточной промышленности				
		3. Амилазы в технологии пивоварения				
		4. Роль амилаз в технологии спирта				
5	10-12	6. Протеолитические ферменты	6			ОСП
		1. Источники протеолитических ферментов				
		2. Растительные протеазы – бромелин, фицин и папаин. Использование их мясopерерабатывающей промышленности				
		3. Протеазы семян злаковых культур				
		4. Микробные протеазы				
5	13-14	7. Ферменты в молочной промышленности	4			ОСП
		1. β - галактозидаза и ее применение				
		2. Ренин, применение в сыроделии.				
		3. Микробные молокосвертывающие препараты				

Всего практических занятий по учебной дисциплине:	час	них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения	28	- очная форма обучения	20
- заочная форма обучения	4	- заочная форма обучения	
В том числе в формате семинарских занятий:			
- очная форма обучения	4		
- заочная форма обучения			

* Условные обозначения:
ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** - на занятии выдаётся задание на конкретную
СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...

Примечания:
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№	№		Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
				очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Изучение свойств ферментов дегидрогеназ	2			-	
2	2	2-3	Изучение кинетических характеристик ферментативного гидролиза крахмала	4		+	-	работа в малых группах
3-4	3	4-6	Выделение сахаразы из пекарских дрожжей	6		+		
3-4	4	7-9	Иммобилизация сахаразы на угле и определение активности фермента	6			-	
2	5	10-11	Изучение кинетических характеристик ферментативного гидролиза белковых субстратов	4		+		
5	6	12-14	Контроль качества молокосвертывающих ферментных препаратов	6		+	-	работа в малых группах
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	28			x	

Примечания:
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

4.5 Консультации.

Консультации являются одной из форм руководства работой студентов и оказания им помощи в изучении учебного материала. Они проводятся регулярно в процессе всего периода обучения.

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине Не предусмотрено учебным планом

5.1.2 Выполнение и сдача доклада

5.1.2.1 Место доклада в структуре дисциплины

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых студентами сопровождается или завершается подготовкой доклада:

№	Наименование раздела
1	Введение в химию пищевых веществ и питание человека
2	Основы рационального питания
3	Характеристика основных составных компонентов сырья
4	Неорганические вещества пищевых продуктов
5	Химия вкуса, запаха и цвета.
6	Пищевое сырье как биологический объект

5.1.2.2 Перечень примерных тем докладов

1. Основные этапы развития учения о ферментах.
2. Современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
3. Классификация и номенклатура ферментов.
4. Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции.
5. Методы исследования ферментативного катализа.
6. Источники получения ферментов. Источники растительных и животных ферментов.
7. Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
8. Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
9. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
10. Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.
11. Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.
12. Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.
13. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация.
14. Гель-хроматография – сущность метода, использование.
15. Критерий чистоты ферментных препаратов. Аналитический электрофорез.
16. Способы выражения активности ферментов.
17. Общие понятия ферментативной кинетики. Влияние концентрации фермента на скорость реакции.
18. Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции.
19. Характеристика кинетических констант K_m и V_{max} .
20. Субстратная специфичность ферментов. Виды специфичности: относительная и абсолютная.
21. Понятие об активном центре ферментов. Химия активных центров.
22. Методы идентификации функциональных групп активного центра.
23. Основные механизмы действия ферментов.
24. Влияние температуры на активность и стабильность ферментов.
25. Влияние pH на активность и стабильность ферментов.
26. Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет регуляции скорости его синтеза и распада, аллостерический механизм.
27. Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет ковалентная модификация, адсорбционный механизм.
28. Множественность форм ферментов.
29. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов: радиация, давление, влажность и т.д.
30. Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Виды ингибирования.

31. Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.
32. Применение ферментных препаратов в хлебопекарной и мукомольной промышленности.
33. Применение ферментных препаратов в мясной промышленности.
34. Применение ферментных препаратов в кондитерской промышленности.
35. Применение ферментных препаратов в производстве соков, вин, безалкогольных напитков.
36. Применение ферментных препаратов в спиртовой и пивоваренной промышленности.
37. Применение ферментных препаратов в молочной промышленности.
38. Основные направления использования карбогидраз, протеолитических ферментов, липолитических ферментов, пектолитических ферментов в биотехнологических процессах.
39. Аспекты применения ферментов, связанные с их безвредностью для здоровья.
40. Перспективы пищевой энзимологии.

Шкалы и критерии оценки:

- оценка «отлично» по презентации/докладу присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «хорошо» по презентации/докладу присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» по презентации/докладу присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» по презентации/докладу присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Оценка по презентации/докладу расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

5.1.2.33 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения (презентации/ доклада)

- 1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения электронной презентации/ доклада) – см. Приложение 6.
- 2) Обеспечение процесса выполнения реферата (эссе/электронной презентации/ доклада) учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
5	Ферменты в пищевой промышленности / Использование ферментных препаратов для увеличения сроков хранения пищевых продуктов.	5	Устный опрос
5	Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала/ Технология получения глюкозо-фруктозных сиропов с применением иммобилизованных ферментов	5	Устный опрос
5	Протеолитические ферменты Использование ферментных препаратов в животноводстве.	12	Устный опрос
Заочная форма обучение			

1	Структура ферментов Химическая природа ферментов, активный центр ферментов, номенклатура и классификация ферментов, характеристика отдельных классов ферментов	15	
2.	Ферментативный катализ Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Влияние температуры на активность ферментов. Влияние pH среды на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	35	
3	Получение ферментных препаратов Источники ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технология выделения и очистки ферментных препаратов. Иммунизированные ферменты	26	
4.	Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток Получение L-яблочной кислоты	16	
5.	Использование ферментов в пищевой промышленности Гидролитические ферменты в мясоперерабатывающей промышленности - Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала: Амилазы в хлебопечении Амилазы в крахмалопаточной промышленности Амилазы в технологии пивоварения Роль амилаз в технологии спирта - Пектолитические ферменты и их роль в плодо- овощной промышленности - Протеолитические ферменты - Ферменты молочной промышленности	30	
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;
- «не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Структура ферментов

Методические советы

Изучение дисциплины следует начать с ознакомления с химической природой ферментов, их функцией. Далее необходимо усвоить в чем сходство и различия механизмов химического и ферментативного катализа. При изучении номенклатуры и классификации ферментов обратите внимание на два типа названий этих соединений: тривиальные и систематические, принцип составления шифра каждого фермента. Ознакомьтесь со всеми классами, важнейшими подклассами и отдельными ферментами.

Вопросы для самопроверки

1. Какую роль играют ферменты в живой клетке? Какова химическая природа ферментов?
2. В состав какого кофактора входит витамин B₂: а) тиаминпирофосфата; б) NAD; в) FAD?
3. Расскажите о химическом строении и структуре апофермента и кофактора.
4. Как и по какому принципу подразделяют ферменты на классы?

Раздел 2. Ферментативный катализ

Методические советы

Прежде всего, необходимо уяснить, что ферменты, как и катализаторы неорганической природы, не вызывают каких-либо новых химических реакций, а ускоряют существующие посредством снижения энергии активации, необходимой для прохождения химических реакций. Ведущая роль в механизме ферментативного катализа принадлежит образованию промежуточного фермент-субстратного комплекса, который в конце реакции распадается с освобождением фермента и продуктов реакции. В ходе ферментативного катализа выделяют следующие стадии: образование фермент-субстратного комплекса; изменение субстрата на ферменте (поляризация, деформация связей, смещение электронов), делающее его доступным для соответствующей химической реакции; образование на поверхности фермента продукта реакции; отделение конечных продуктов реакции от фермента.

Важно запомнить, что ферменты обладают всеми свойствами белков, однако имеют и свои специфические свойства: специфичность, зависимость от pH, температуры, концентрации фермента и концентрации субстрата, активаторов и ингибиторов и т. п.

Вопросы для самопроверки

1. Объяснить зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH среды. В чём их формальное сходство и различие с физико-химической точки зрения?
2. В чём сущность ферментативного катализа? Как изменяются стандартная свободная энергия реакции и энергия активации?
3. В реакции первого порядка сахароза \rightarrow инвертный сахар концентрация сахарозы в начальный момент 10 моль^{-1} , спустя 1 мин стала равной 5 моль^{-1} . Какой она станет спустя 5 мин?
4. Докажите, что $K_M = \frac{[E]_0}{[E]}$ при $v = \frac{1}{2} \cdot V$.
5. Определите конкурентный или неконкурентный тип ингибирования ферментативной реакции по следующим данным:

Концентрация субстрата, моль/дм ³	2	4	8	16
Скорость реакции в отсутствии ингибитора, моль ⁻¹ · с ⁻¹	0,5	0,7	1,0	1,5
Скорость реакции в присутствии ингибитора, моль ⁻¹ · с ⁻¹	0,1	0,4	0,8	1,4

Раздел 3. Получение ферментных препаратов

Методические советы

Изучение этого раздела следует начать с характеристики источников ферментов. Рассмотрите технологическую схему получения ферментных препаратов микробного происхождения, технологию получения ферментных препаратов из растений и животного сырья. Затем следует познакомиться с понятием «иммобилизованные ферменты» и отметить преимущества иммобилизованных ферментов в сравнении со свободными молекулами. Особое внимание обратите на носители (органические и неорганические материалы), используемые для иммобилизации ферментов и требования, предъявляемые к ним. Подробно следует изучить методы иммобилизации ферментов, клеток и субклеточных структур (физические и химические), достоинства и недостатки каждого из методов.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные источники ферментов.
2. Опишите основные этапы выделения и очистки ферментных препаратов.
3. Что такое препараты иммобилизованных ферментов? Какие вы знаете методы иммобилизации ферментов, их достоинства и недостатки.
4. Расскажите о преимуществах использования иммобилизованных клеток.

Раздел 4. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток

Методические советы

В настоящее время в мире разработаны крупномасштабные производства с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. В данном разделе более подробно следует рассмотреть процессы: получение глюкозофруктозных сиропов, получение оптически активных L-аминокислот из их рацемических смесей, синтез L-аспарагиновой кислоты из фумарата аммония, синтез L-аланина из L-аспарагиновой кислоты, синтез L-яблочной кислоты из фумаровой кислоты. Объясните необходимость получения данных соединений, суть процессов.

Вопросы для самопроверки

1. Какие ферменты используются для получения фруктозы, глюкозо-фруктозных сиропов?
2. По каким критериям оцениваются ферменты с точки зрения их эффективного использования в технологии пищевых продуктов?
3. Как выделяют L – аминокислоты из рацемической смеси?
4. Перечислите ферменты, используемые для получения L – аминокислот.

Раздел 5. Использование ферментов в пищевой промышленности

Методические советы

При изучении этого раздела необходимо усвоить, что применение ферментных препаратов в отраслях пищевой промышленности позволяет интенсифицировать технологические процессы, улучшать качество готовой продукции, увеличивать её выход, а также сэкономить ценное пищевое сырьё. Обратите внимание, что ферментные препараты должны удовлетворять требованиям, предъявляемым конкретными технологиями не только по типу катализируемой реакции, но и в отношении условий их действия: pH, температуры, стабильности, присутствия активаторов и ингибиторов, т. е. тех факторов, которые обуславливают эффективность действия препарата в данной среде и позволяют правильно определить технологические режимы его применения. Кроме того, в зависимости от цели применения к ферментным препаратам предъявляются определённые требования в отношении степени очистки, применяемых наполнителей, стоимости и ряда других параметров.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите ферменты, широко используемые в пищевой промышленности.
2. Расскажите о специфичности действия и свойствах амилаз.
3. Пектинрасщепляющие ферменты и их роль в пищевой промышленности.
4. По каким критериям оцениваются ферменты с точки зрения их эффективного использования в технологии пищевых продуктов?
5. Расскажите о проблемах, стоящих перед прикладной энзимологией в области использования ферментов в пищевой, мясо-молочной промышленности.
6. Сколько глюкозы образуется при гидролизе 10 г крахмала глюкоамилазой?
7. β - Амилазой прогидролизировано 20 г амилозы. Какой образуется сахар? Сколько?
8. 5 г глюкозы окислились глюкозооксидазой. Какой продукт образуется? Сколько?

Особое внимание следует обращать на определение основных понятий курса. Необходимо тщательно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь находить аналогичные примеры самостоятельно.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очное обучение				
<i>Лабораторные занятия</i>	ответы на контрольные вопросы в лабораторной тетради, конспект лабораторного занятия	методические указания	ознакомление с ходом лабораторного занятия, составление конспекта, оформление отчета по лабораторной работе	25
<i>Практические занятия (включая семинары)</i>	выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия	путеводитель по дисциплине, содержащий ссылки на рекомендуемую литературу и электронные ресурсы, рекомендации по подготовке, вопросы для самоконтроля	повторение лекционного курса, ознакомление с теоретическим материалом учебников и учебно-методических пособий по заданным темам, письменные ответы на вопросы для самоконтроля	25
Заочное обучение				
<i>Практические занятия</i>	выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия	путеводитель по дисциплине, содержащий ссылки на рекомендуемую литературу и электронные ресурсы, рекомендации по подготовке, вопросы для самоконтроля	повторение лекционного курса, ознакомление с теоретическим материалом учебников и учебно-методических пособий по заданным темам, письменные ответы на вопросы для самоконтроля	20

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками лабораторных исследований.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется выполнять лабораторные работы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Письменный тест	фронтальный		
Устный опрос	фронтальный	Все разделы дисциплины	
Устный опрос, контрольная работа, тестирование	фронтальный	Все разделы дисциплины	
заключительное тестирование	Фронтальный	1-5	

Заочная форма обучения			
Устный опрос	фронтальный		5
заключительное тестирование	Фронтальный		25

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

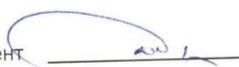
Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
в составе ОПОП 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии; протокол № 9 от 20.05.2021 Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ С.А. Коновалов	
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения; протокол № 11 от 24.05.2021 Председатель МКН – 19.03.03, канд. ветеринар. наук, доцент _____ Н.В. Стрельчик	
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Начальник лаборатории АО «Омский бекон» _____	 К.М. Симонова
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные 1	Доступ 2
Нечаев, А. П. Пищевая химия : учебник / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова - Санкт-петербург : ГИОРД, 2015. - 672 с. - ISBN 978-5-98879-196-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988791966.html . - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Вопросы питания : научно-практический журнал - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 1932. - .	НСХБ
Основы биологической химии: Учебное пособие / Горчаков Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 208 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/975942 . - Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение : учебное пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2006. - 120 с.	НСХБ
Пищевая промышленность: научно-производственный журнал – Москва : Пищевая промышленность, 1930 -	НСХБ
Пищевая технология : научно-технический журнал / Мин-во образования и науки Рос. Федерации. - Краснодар : Изд-во Кубан. гос. техн. ун-та, 1957. -	НСХБ
Рогов, И. А. Химия пищи / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. – Москва : КолосС, 2007. - 852 с.	НСХБ
Рогов И. А. Химия пищи [Текст] / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - Москва : КолосС, 2007. - 852, [4] с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 978-5-9532-0408-8	НСХБ
Химия пищи : учебно-методическое пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Биолого-технол. фак.; сост. И. В. Тюньков, О. С. Котлярова. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2011. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516707 . - Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Химический состав российских пищевых продуктов [Текст] : справочник / Ин-т питания РАМН ; ред.: Е. М. Скурихин, В. А. Тутельян. - Москва : ДеЛи принт, 2002. - 236 с. : табл. - ISBN 5-94343-028-8	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно - библиотечная система «Издательства Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно - библиотечная система ZNANIUM.COM	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	http://www.studentlibrary.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:	
http://www.twirpx.com/files/food/pbad/ На сайте представлен курс лекций	Компьютерный класс
http://cat.convdocs.org/docs/index-34020.html . Пищевые и биологически активные добавки : учебное пособие / Л.А. Маюрникова, М.С. Куракин, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 124 с.	Компьютерный класс
http://nashaucheba.ru/ На сайте представлено учебное пособие Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. М., 2003.	Компьютерный класс
http://www.flex-sport74.ru/articles/15/	Компьютерный класс
http://www.twirpx.com/file/270381/	Компьютерный класс
http://www.ukzdor.ru/minwe.html	Компьютерный класс
Профессиональные базы данных	https://clck.ru/MC8Aq

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине в составе ОПОП**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Воронова, Т. Д. Погорелова Н. А.	Ферменты: строение, свойства и применение : учебное пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2006. - 120 с.	НСХБ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Погорелова Н.А.	Методические указания по освоению учебной дисциплины «Ферменты: структура, свойства и применение»	ИОС Омский ГАУ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, практические, лабораторные занятия.	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Свободная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
Справочная правовая система КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru , локальная сеть университета	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные занятия,
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.org	Самостоятельная работа студента

УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование объекта	Оснащенность объекта
<p>Лекционная аудитория. Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук); стационарный экран.</p>
<p>Лаборатория биологической безопасности пищевых систем. Учебно-научная лаборатория «Биохимия продуктов питания».</p>	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Лабораторное оборудование: весы ОНАУС-2140, водяная баня ТБ-6, гомогенизатор, иономер РН метр, иономер ЭВ-74, микроскоп № 54-294, микроскоп МБР-1 Е, микроскоп МБС – 2, молочная лаборатория, плитка электрическая 2-х конфорочная , рефрактометры (2 шт.), термостат СНОЛ-3,5, штатив лабораторный. Объекты растительного и животного происхождения , химические реактивы.</p>

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ
по дисциплине
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, дифференцированный зачет.

У студентов ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-беседы. На практических занятиях используются такие интерактивные формы как работа малыми группами, дебаты, дискуссии.

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: самостоятельное изучение тем, самоподготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему контролю.

На самостоятельное изучение студентам выносятся три темы: ферменты в пищевой промышленности, амилалитические ферменты в промышленной переработке крахмала, протеолитические ферменты.

В процессе изучения каждой из тем проводится текущий контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде опроса. В процессе изучения каждой из тем студенты оформляют отчет. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме зачета с оценкой.

Учитывая значимость дисциплины «Ферменты: структура, свойства и применение» к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выступление на семинарских занятиях;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специфика дисциплины «Ферменты: структура, свойства и применение» состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими и лабораторными занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;

- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования;

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что студенты получили определенное знание об использовании ферментов в технологиях пищевых продуктов, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной «Ферменты: структура, свойства и применение».

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

1. **Лекция-беседа.** Является одной из форм интерактивного обучения и предполагает частую обратную связь преподавателя с аудиторией. Для стимулирования активности обучающихся в

процессе изложения нового материала преподаватель задает студентам вопросы, предлагает самим привести примеры или подобрать аргументы в подтверждение какого-то тезиса. Внутри лекции может быть дискуссия.

По дисциплине «Ферменты: структура, свойства и применение» рабочей программой предусмотрены:

Практические занятия, которые проводятся в следующих формах: семинар-дискуссия, дебаты.

Семинары служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Семинарское занятие дает студенту возможность:

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.

Семинар призван укреплять интерес студента к науке и научным исследованиям, научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к семинару происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

Семинар-дискуссия - предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близкой к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками. Заявления последних должны относиться к одному и тому же предмету или теме, что сообщает обсуждению необходимую связность.

Дебаты – это четко структурированный и специально организованный публичный обмен мыслями между двумя сторонами по актуальным темам. Это разновидность публичной дискуссии участников дебатов, направляющая на переубеждение в своей правоте третьей стороны, а не друг друга. Благодаря своим особенностям - целостности, универсальности, личностной ориентированности и ориентации на самообразование учащихся, дебаты на сегодняшний день являются одной из самых эффективных педагогических технологий, позволяющих не только овладеть соответствующими изучаемой дисциплине навыками, но и способствующих развитию творческой активности личности, формирующих умение представлять и отстаивать свою позицию, навыки ораторского мастерства, умение вести толерантный диалог и лидерские качества.

Использование дебатов в учебном процессе способствует созданию устойчивой мотивации обучения, так как достигается личностная значимость учебного материала для учащихся, наличие элемента самостоятельности стимулирует творческую, поисковую деятельность, а также тщательную проработку основного изучаемого материала, позволяет решать следующие задачи: обучающие, так как способствует закреплению, актуализации полученных ранее знаний, овладению новыми знаниями, умениями и навыками; развивающие, так как способствуют развитию интеллектуальных, лингвистических качеств, творческих способностей. Дебаты развивают логику, критическое мышление, позволяют сформировать системное видение проблемы, наличие взаимосвязей событий и явлений, различных аспектов их рассмотрения, способствуют формированию культуры спора, терпимости, признанию множественности подходов к решению проблемы; коммуникативные, так как учебная деятельность осуществляется в межличностном общении, обучение проходит в процессе совместной деятельности.

Лабораторные работы выполняются **малыми группами**, что дает студентам с разным уровнем подготовки возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общий взгляд, разрешать возникающие расхождения мнений). Все это часто бывает невозможно в составе всей учебной группы. Регламент времени аудиторного занятия накладывает ограничение на состав группы. Маленькие группы, стоящие из двух или трех человек более эффективны для лабораторных работ. Они более организованы, быстрее выполняют поставленные перед ними задачи и предоставляют каждому студенту возможности работы с делением ответственности и функциональных обязанностей.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
 Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению
 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
 по дисциплине**

Б1.В.ДВ.03.01 Ферменты: структура, свойства и применение

Направленность (профиль) «Технология мяса и мясных продуктов»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	Продуктов питания и пищевой биотехнологии
Разработчик (и) РП: канд. биол. наук, доцент	Погорелова Н.А.
Омск	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из сырья животного происхождения	ИД-6 _{ПК-1} Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения.	- способы получения ферментных препаратов, и использование их в биотехнологических процессах - химическую природу, свойства и механизм действия ферментов	- регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов;	- проведения испытаний по определению качества ферментных препаратов и оценки их активности - работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				Комиссионная оценка
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		
				преподавателя	представителя производства	
1	2	3	4	5		
Входной контроль	1			Входное тестирование		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- электронная презентация / доклада	2.1		Взаимное обсуждение по итогам выступлений	Выступление с докладом и электронной презентацией на занятиях		
- контрольная работа (заочная форма)	2.2			Письменная контрольная работа		
Текущий контроль:	3					
- в рамках семинарских, лабораторных занятий и подготовки к ним	3.1	Темы и вопросы для само-подготовки		Выступления на семинарском занятии Собеседование по лабораторной работе		
Рубежный контроль:	4					
По итогам изучения разделов	4.1			Письменная контрольная работа, опрос Оформление отчетов по лабораторным работам		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	5			Дифференцированный зачет		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения студентом положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины студентом	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине студент успешно отчитался перед

выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы студента в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения студентом программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины
* зачет	

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Шкала и критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС:	Перечень примерных тем электронной презентации / доклада
	Шкалы и критерии оценки
	Перечень заданий для контрольных работ студентов заочной формы обучения
	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Шкала и критерии оценки самостоятельного изучения темы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самоподготовки к семинарским занятиям
	Шкала и критерии оценки самоподготовки к семинарским занятиям
	Вопросы для самоподготовки к лабораторным занятиям
	Шкала и критерии оценки самоподготовки к лабораторным занятиям
4. Средства для рубежного контроля	Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля
5. Средства для промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения заключительного тестирования
	Шкала и критерии оценки ответов на тестовые вопросы заключительного тестирования
	Основные условия получения студентом дифференцированного зачёта
	Плановая процедура получения дифференцированного зачета

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-1 Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из сырья животного происхождения	ИД-6 _{ПК-1}	Полнота знаний	Знает -способы получения ферментных препаратов, и использование их в биотехнологических процессах, - химическую природу, свойства и механизм действия ферментов	-Не знает способы получения ферментных препаратов, и использование их в биотехнологических процессах, -Не знает химическую природу, свойства и механизм действия ферментов	- знает способы получения ферментных препаратов, и использовании их в биотехнологических процессах, - знает химическую природу, свойства и механизм действия ферментов		тестирование; теоретические вопросы к семинарским занятиям; лабораторные работы, опрос, доклад, контрольная работа	
		Наличие умений	Умеет -регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов,	-Не умеет регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов,	- Умеет регулировать действие энзимов путём использования физико-химических и технологических факторов и прогнозировать их влияние,		Лабораторные работы	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки - проведения испытаний по	-Не имеет навыков проведения испытаний по определению качества ферментных препаратов и оценки их активности, - Не имеет навыков работы с отдельными	- Имеет навыки проведения комплекса испытаний по определению качества ферментных препаратов и оценки их активности, - Имеет устойчивые навыки работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов с учетом выбора наиболее рационального метода анализа		Лабораторные работы	

			<p>определению качества ферментных препаратов и оценки их активности,</p> <p>- работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов</p>	<p>приборами лаборатории исследования качества пищевых продуктов</p>	В	
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	---	--

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

33.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 Входной контроль

Входной контроль знаний обучающихся является частью общего контроля и предназначен для определения уровня готовности каждого обучающегося и группы в целом к дальнейшему обучению, а также для выявления типичных пробелов в знаниях, умениях и навыках обучающихся с целью организации работы по ликвидации этих пробелов.

Одновременно входной контроль выполняет функцию первичного среза обученности и качества знаний по дисциплине и определения перспектив дальнейшего обучения каждого обучающегося и группы в целом с целью сопоставления этих результатов с предшествующими и последующими показателями и выявления результативности работы.

Являясь составной частью педагогического мониторинга качества образования, входной контроль в сочетании с другими формами контроля, которые организуются в течение изучения дисциплины, обеспечивает объективную оценку качества работы каждого преподавателя независимо от контингента обучающихся и их предшествующей подготовки, т. к. результаты каждого обучающегося и группы в целом сравниваются с их собственными предшествующими показателями. Таким образом, входной контроль играет роль нулевой отметки для последующего определения вклада преподавателя в процесс обучения.

Процедура проведения входного контроля

Входной контроль проводится в учебной группе в аудиторное время без предварительной подготовки обучающихся. Время проведения входного контроля не должно превышать 45 минут.

При проведении входного контроля обучающиеся не должны покидать аудиторию до его окончания, пользоваться учебниками, конспектами и другими справочными материалами.

По окончании времени, отведенного для входного контроля в группе, преподаватель собирает ответы на проверку. Оценка уровня знаний обучающегося производится в виде «зачтено и не зачтено».

Результаты входного контроля оформляются преподавателем в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости студентов.

1: Что такое дипептид

Две молекулы белка

Соединение из двух аминокислот

Две пептидные связи

2. Структура, отсутствующая в грибной клетке:

1. аппарат Гольджи;

4. вакуоль;

2. клеточная стенка;

5. нуклеоид;

3. митохондрии;

3: Какая связь образуется между атомами с одинаковой электроотрицательностью

Ионная или ковалентная полярная

Ковалентная неполярная

Донорно-акцепторная

4: Аминокислоты – это соединения содержащие группы

Амино и карбоксильную

Амино и карбонильную

Нитрогруппу

5: При помощи какой реакции растительный жир превращается в маргарин

Гидрирования

Дегидрирования

Циклизации

6: Какие кислоты входят в состав животных жиров (исключая рыбий)

Непредельные

Пределыные
Ароматические

7. Наименьшими формами живой материи являются:

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1. дрожжи; | 4. простейшие; |
| 2. вирусы; | 5. плесневые грибы; |
| 3. бактерии; | |

8. Первый человек, увидевший микроорганизмы:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. Д.И. Ивановский; | 4. И.И. Мечников; |
| 2. Л. Пастер; | 5. Р. Кох; |
| 3. А. ван Левенгук; | |

9. Основной классификационной единицей в системе живых организмов является:

- | | |
|---------------|------------|
| 1. вид; | 4. подвид; |
| 2. семейство; | 5. класс; |
| 3. род; | |

10. Структуры прокариотной клетки функционально эквивалентные митохондриям клеток высших организмов:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. рибосомы; | 3. мезосомы; |
| 2. нуклеоид; | 4. вакуоли; |

11. Род плесневых грибов, представители которого образуют споры называемые конидиями:

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. мукор; | 3. кандида; |
| 2. ризопус; | 4. пенициллиум; |

12. Установите соответствие между видами плесневых грибов и их значением для народного хозяйства:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------------|
| 1. <i>Penicillium camemberty</i> | А. является продуцентом афлатоксинов; |
| 2. <i>Aspergillus flavus</i> | Б. является паразитом злаковых культур; |
| 3. <i>Monilia fructigena</i> | В. вызывает плодовую гниль яблок и груш; |
| 4. <i>Claviceps purpurea</i> | Г. используют для получения сыров; |

13. Структура, отсутствующая в дрожжевой клетке:

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. ядро; | 4. капсула; |
| 2. эндоплазматическая сеть; | 5. рибосомы; |
| 3. митохондрии; | 6. аппарат Гольджи; |

14. Катаболизм – это процесс:

1. распада органических веществ
2. запасания органических веществ
3. удвоения молекул ДНК
4. синтеза органических веществ

15. Гетеротрофами НЕ являются следующие микроорганизмы:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1. гнилостные бактерии; | 4. зелёные и пурпурные серобактерии; |
| 2. плесени; | 5. молочнокислые бактерии; |
| 3. актиномицеты; | |

16. Бактерии по типу дыхания подразделяются на:

1. автотрофов и гетеротрофов;
2. аэробов и анаэробов;
3. мезофиллов и психрофилов;

17. Вид пищеварения, характерный для бактерий:

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. внеклеточное; | 3. пристеночное; |
| 2. полостное; | 4. внутриклеточное; |

18. Окислительно-восстановительные реакции катализируют ферменты, относящиеся к классу:

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1. оксидоредуктазы | 4. лиазы |
| 2. трансферазы | 5. изомеразы |

19. Важнейшими химическими элементами (органогенными), преобладающими в клетках микроорганизмов являются:

1. углерод, сера, фосфор, кислород;
2. углерод, кислород, водород, азот;
3. кислород, медь, цинк, кальций;
4. железо, азот, натрий, калий;

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на тестовые вопросы входного контроля**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

3.2.1 Рекомендации по оформлению электронной презентации / доклада

Тема электронной презентации/доклада избирается студентом из предложенного преподавателем списка. Презентация/доклад подготавливается студентом индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме презентации/доклада. Презентация/доклад относится к категории обзорных.

Перечень примерных тем электронной презентации / доклада

41. Основные этапы развития учения о ферментах.
42. Современной энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
43. Классификация и номенклатура ферментов.
44. Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции.
45. Методы исследования ферментативного катализа.
46. Источники получения ферментов. Источники растительных и животных ферментов.
47. Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
48. Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
49. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
50. Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.
51. Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.
52. Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.
53. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация.
54. Гель-хроматография – сущность метода, использование.
55. Критерий чистоты ферментных препаратов. Аналитический электрофорез.
56. Способы выражения активности ферментов.
57. Общие понятия ферментативной кинетики. Влияние концентрации фермента на скорость реакции.
58. Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции.
59. Характеристика кинетических констант K_m и V_{max} .
60. Субстратная специфичность ферментов. Виды специфичности: относительная и абсолютная.
61. Понятие об активном центре ферментов. Химия активных центров.
62. Методы идентификации функциональных групп активного центра.
63. Основные механизмы действия ферментов.
64. Влияние температуры на активность и стабильность ферментов.
65. Влияние pH на активность и стабильность ферментов.
66. Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет регуляции скорости его синтеза и распада, аллостерический механизм.

67. Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет ковалентная модификация, адсорбционный механизм.
68. Множественность форм ферментов.
69. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов: радиация, давление, влажность и т.д.
70. Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Виды ингибирования.
71. Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.
72. Применение ферментных препаратов в хлебопекарной и мукомольной промышленности.
73. Применение ферментных препаратов в мясной промышленности.
74. Применение ферментных препаратов в кондитерской промышленности.
75. Применение ферментных препаратов в производстве соков, вин, безалкогольных напитков.
76. Применение ферментных препаратов в спиртовой и пивоваренной промышленности.
77. Применение ферментных препаратов в молочной промышленности.
78. Основные направления использования карбогидраз, протеолитических ферментов, липолитических ферментов, пектолитических ферментов в биотехнологических процессах.
79. Аспекты применения ферментов, связанные с их безвредностью для здоровья.
80. Перспективы пищевой энзимологии.

Методические рекомендации по работе над презентацией / докладом

В процессе работы над докладом можно выделить 4 этапа:

- вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- основной – работа над содержанием и заключением;
- заключительный – оформление доклада в виде презентации;
- выступление с докладом на занятии в виде конференции

1) Выбор темы доклада

Работа над докладом начинается с выбора темы исследования. Заинтересованность автора в проблеме определяет качество проводимого исследования и соответственно успешность его защиты. Выбирая круг вопросов своей работы, не стоит спешить воспользоваться списком тем, предложенным преподавателем. Надо попытаться сформулировать проблему своего исследования самостоятельно.

При определении темы доклада нужно учитывать и его информационную обеспеченность. С этой целью, во-первых, можно обратиться к библиотечным каталогам, библиотечным информационным системам, а во-вторых, проконсультироваться с преподавателем и библиотекарем.

Если возникнет необходимость ознакомиться не только с литературой, имеющейся в библиотеке, но и вообще с научными публикациями по определенному вопросу, можно воспользоваться библиографическими указателями. С согласия библиотеки нужные книги и журналы можно выписать по специальному межбиблиотечному абонементу из любой другой библиотеки. Полезно также знать, что ежегодно в последнем номере научного журнала публикуется указатель статей, помещенных в этом журнале за год. Отобрав последние номера журнала за несколько лет, можно разыскать по указателям, а затем найти в соответствующих номерах все статьи по той или иной теме, опубликованные в журнале за эти годы.

Структура доклада включает в себя следующие элементы:

- ✓ титульный лист;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ содержание (главы и параграфы);
- ✓ заключение;
- ✓ приложения (если есть);
- ✓ список использованной литературы.

2) Формулирование цели и задач

Выбрав тему доклада и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Целеполагание характерно только для человеческой деятельности. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно надо думать над составлением плана: необходимо четко соотносить цель и план работы.

Можно предложить два варианта формулирования цели:

1. Формулирование цели при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т.д.

2. Формулирование цели с помощью вопросов.

Цель разбивается на задачи – ступеньки в достижении цели.

3) Работа над планом

Работу над планом необходимо начать еще на этапе изучения литературы. **План – это точный и краткий перечень положений в том порядке, как они будут расположены в докладе, этапы раскрытия темы.** Черновой набросок плана будет в ходе работы дополняться и изменяться. Существует два основных типа плана: простой и сложный (развернутый). В простом плане содержание делится на параграфы, а в сложном на главы и параграфы. Но как построить грамотно план? Конкретного рецепта здесь не существует, большую роль играет то, как предполагается расставить акценты, как сформулирована тема и цель работы. При описании, например, исторического события можно остановиться на стандартной схеме: причины события, этапы и ход события, итоги и значения исторического события.

При работе над планом необходимо помнить, что формулировка пунктов плана не должна повторять формулировку темы (часть не может равняться целому).

4) Работа над введением

Введение – одна из составных и важных частей доклада. При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме доклада введение, как правило, составляет 1-2 машинописные страницы. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод.

Вступление – это 1-2 абзаца, необходимые для начала. Желательно, чтобы вступление было ярким, интригующим, проблемным, а, возможно, тема доклада потребует того, чтобы начать, например, с изложения какого-то определения, типа «политические отношения – это...».

Обоснование актуальности выбранной темы - это, прежде всего, ответ на вопрос: «почему я выбрал(а) эту тему, чем она меня заинтересовала?». Можно и нужно связать тему доклада с современностью.

Краткий обзор литературы и источников по проблеме – в этой части работы над введением необходимо охарактеризовать основные источники и литературу, с которой автор работал, оценить ее полезность, доступность, высказать отношение к этим книгам.

История вопроса – это краткое освещение того круга представлений, которые сложились в науке по данной проблеме и стали автору известны. **Вывод** – это обобщение, которое необходимо делать при завершении работы над введением.

5) Требования к содержанию доклада

Содержание доклада должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Реферат показывает личное отношение автора к излагаемому. Следует стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым, точным и при этом выразительным

6) Работа над заключением

Заключение – самостоятельная часть доклада. Оно не должно быть переложением содержания работы. Заключение должно содержать:

- основные выводы в сжатой форме;

- оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

Объем 1-2 машинописных или компьютерных листа формата А4.

7) Правила оформления библиографических списков

Список литературы оформляют в соответствии с ГОСТ – 7.1-2003.

Общие требования, предъявляемые к подготовке презентации/доклада

Требования к содержанию мультимедийной презентации:

- соответствие содержания презентации поставленным дидактическим целям и задачам;

- соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);

- отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;
- лаконичность текста на слайде;
- завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);
- объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;
- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;
- расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать «рваных» краев текста);
- наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение;
- информация подана привлекательно, оригинально, обращает на себя внимание обучающихся.

Требования к тексту:

- читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчетливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);
- кегль шрифта соответствует возрастным особенностям учащихся и должен быть не менее 16 пунктов;
- отношение толщины основных штрихов шрифта к их высоте ориентировочно составляет 1:5; наиболее удобочитаемое отношение размера шрифта к промежуткам между буквами: от 1:0,375 до 1:0,75;
- использование шрифтов без засечек (их легче читать) и не более 3 вариантов шрифта;
- длина строки не более 36 знаков;
- расстояние между строками внутри абзаца – 1,5, а между абзацев – 2 интервала;
- подчеркивание используется лишь в гиперссылках.

Требования к дизайну:

- использование единого стиля оформления;
- соответствие стиля оформления презентации (графического, звукового, анимационного) содержанию презентации;
- использование для фона слайда психологически комфортного тона;
- фон должен являться элементом заднего (второго) плана: выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее;
- использование не более трех цветов на одном слайде (один для фона, второй для заголовков, третий для текста);
- соответствие шаблона представляемой теме (в некоторых случаях может быть нейтральным);
- целесообразность использования анимационных эффектов.

Форма титульного листа презентации представлена в приложении 1. Шаблон оформления презентации размещен в методическом кабинете обучающегося.

При аттестации студента по итогам его работы над презентацией/докладом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки презентации/доклада, критерии оценки содержания презентации/доклада, критерии оценки оформления презентации/доклада, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

1. Критерии оценки содержания презентации/доклада:

- степень раскрытия темы;
- самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
- глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования;
- качество анализа объекта и предмета исследования;
- проработка литературы при написании презентации/доклада.

2 Критерии оценки оформления презентации/доклада:

- логика и стиль изложения;
- структура и содержание введения и заключения;
- объем и качество выполнения иллюстративного материала;
- качество ссылок;
- качество списка литературы;
- общий уровень грамотности изложения;
- качество создания слайдов.

3. Критерии оценки качества подготовки презентации/доклада:

- способность работать самостоятельно;

- способность творчески и инициативно решать задачи;
- способность рационально планировать этапы и время выполнения презентации/доклада, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении презентации/доклада, находить оптимальные способы их решения;
- дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки презентации/доклада;
- способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:

- способность и умение публичного выступления с докладом в форме электронной презентации;
- способность грамотно отвечать на вопросы;

Шкалы и критерии оценки:

- оценка «отлично» по презентации/докладу присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «хорошо» по презентации/докладу присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» по презентации/докладу присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» по презентации/докладу присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Оценка по презентации/докладу расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

3.2.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Структура ферментов

Химическая природа ферментов, их функция. Далее необходимо усвоить в чем сходство и различия механизмов химического и ферментативного катализа. При изучении номенклатуры и классификации ферментов обратите внимание на два типа названий этих соединений: тривиальные и систематические, принцип составления шифра каждого фермента. Ознакомьтесь со всеми классами, важнейшими подклассами и отдельными ферментами.

Вопросы

1. Какую роль играют ферменты в живой клетке? Какова химическая природа ферментов?
2. В состав какого кофактора входит витамин В₂: а) тиаминпирофосфата; б) NAD; в) FAD?
3. Химическое строение и структура апофермента и кофактора.
4. Как и по какому принципу подразделяют ферменты на классы?

Раздел 2. Ферментативный катализ

Методические советы

Прежде всего, необходимо уяснить, что ферменты, как и катализаторы неорганической природы, не вызывают каких-либо новых химических реакций, а ускоряют существующие посредством снижения энергии активации, необходимой для прохождения химических реакций. Ведущая роль в механизме ферментативного катализа принадлежит образованию промежуточного фермент-субстратного комплекса, который в конце реакции распадается с освобождением фермента и продуктов реакции. В ходе ферментативного катализа выделяют следующие стадии: образование фермент-субстратного комплекса; изменение субстрата на ферменте (поляризация, деформация связей, смещение электронов), делающее его доступным для соответствующей химической реакции; образование на поверхности фермента продукта реакции; отделение конечных продуктов реакции от фермента.

Важно запомнить, что ферменты обладают всеми свойствами белков, однако имеют и свои специфические свойства: специфичность, зависимость от pH, температуры, концентрации фермента и концентрации субстрата, активаторов и ингибиторов и т. п.

Вопросы

1. Объяснить зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH среды. В чём их формальное сходство и различие с физико-химической точки зрения?
2. В чём сущность ферментативного катализа? Как изменяются стандартная свободная энергия реакции и энергия активации?
3. В реакции первого порядка сахароза \rightarrow инвертный сахар концентрация сахарозы в начальный момент 10 моль^{-1} , спустя 1 мин стала равной 5 моль^{-1} . Какой она станет спустя 5 мин?
4. Докажите, что $K_M = \frac{v}{v_{\infty} - v}$ при $v = \frac{1}{2} \cdot v_{\infty}$.
5. Определите конкурентный или неконкурентный тип ингибирования ферментативной реакции по следующим данным:

Концентрация субстрата, моль/дм ³	2	4	8	16
Скорость реакции в отсутствии ингибитора, моль ⁻¹ · с ⁻¹	0,5	0,7	1,0	1,5
Скорость реакции в присутствии ингибитора, моль ⁻¹ · с ⁻¹	0,1	0,4	0,8	1,4

Раздел 3. Получение ферментных препаратов

Методические советы

Изучение этого раздела следует начать с характеристики источников ферментов. Рассмотрите технологическую схему получения ферментных препаратов микробного происхождения, технологию получения ферментных препаратов из растений и животного сырья. Затем следует познакомиться с понятием «иммобилизованные ферменты» и отметить преимущества иммобилизованных ферментов в сравнении со свободными молекулами. Особое внимание обратите на носители (органические и неорганические материалы), используемые для иммобилизации ферментов и требования, предъявляемые к ним. Подробно следует изучить методы иммобилизации ферментов, клеток и субклеточных структур (физические и химические), достоинства и недостатки каждого из методов.

Вопросы

1. Назовите основные источники ферментов.
2. Опишите основные этапы выделения и очистки ферментных препаратов.
3. Что такое препараты иммобилизованных ферментов? Какие вы знаете методы иммобилизации ферментов, их достоинства и недостатки.
4. Расскажите о преимуществах использования иммобилизованных клеток.

Раздел 4. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток

Методические советы

В настоящее время в мире разработаны крупномасштабные производства с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. В данном разделе более подробно следует рассмотреть процессы: получение глюкозофруктозных сиропов, получение оптически активных L-аминокислот из их рацемических смесей, синтез L-аспарагиновой кислоты из фумарата аммония, синтез L-аланина из L-аспарагиновой кислоты, синтез L-яблочной кислоты из фумаровой кислоты. Объясните необходимость получения данных соединений, суть процессов.

Вопросы

1. Какие ферменты используются для получения фруктозы, глюкозо-фруктозных сиропов?
2. По каким критериям оцениваются ферменты с точки зрения их эффективного использования в технологии пищевых продуктов?
3. Как выделяют L – аминокислоты из рацемической смеси?
4. Перечислите ферменты, используемые для получения L – аминокислот.

Раздел 5. Использование ферментов в пищевой промышленности

Методические советы

При изучении этого раздела необходимо усвоить, что применение ферментных препаратов в отраслях пищевой промышленности позволяет интенсифицировать технологические процессы, улучшить качество готовой продукции, увеличивать её выход, а также сэкономить ценное пищевое сырьё. Обратите внимание, что ферментные препараты должны удовлетворять требованиям, предъявляемым конкретными технологиями не только по типу катализируемой реакции, но и в отношении условий их действия: pH, температуры, стабильности, присутствия активаторов и ингибиторов, т. е. тех факторов, которые обуславливают эффективность действия препарата в данной среде и позволяют правильно определить технологические режимы его применения. Кроме того, в зависимости от цели применения к ферментным препаратам предъявляются определённые требования в отношении степени очистки, применяемых наполнителей, стоимости и ряда других параметров.

Вопросы

1. Перечислите ферменты, широко используемые в пищевой промышленности.
2. Расскажите о специфичности действия и свойствах амилаз.
3. Пектинрасщепляющие ферменты и их роль в пищевой промышленности.
4. По каким критериям оцениваются ферменты с точки зрения их эффективного использования в технологии пищевых продуктов?
5. Расскажите о проблемах, стоящих перед прикладной энзимологией в области использования ферментов в пищевой, мясо-молочной промышленности.
6. Сколько глюкозы образуется при гидролизе 10 г крахмала глюкоамилазой?
7. β - Амилазой прогидролизовано 20 г амилозы. Какой образуется сахар? Сколько?
8. 5 г глюкозы окислились глюкозооксидазой. Какой продукт образуется? Сколько?

3.2.3 Темы и вопросы для самостоятельного изучения

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение
1	2
Очная форма обучения	
5	Ферменты в пищевой промышленности / Использование ферментных препаратов для увеличения сроков хранения пищевых продуктов.
5	Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала / Технология получения глюкозо-фруктозных сиропов с применением иммобилизованных ферментов
5	Протеолитические ферменты Использование ферментных препаратов в животноводстве.
Заочная форма обучение	
1	Структура ферментов Химическая природа ферментов, активный центр ферментов, номенклатура и классификация ферментов, характеристика отдельных классов ферментов
2.	Ферментативный катализ Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Влияние температуры на активность ферментов. Влияние pH среды на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.
3	Получение ферментных препаратов Источники ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технология выделения и очистки ферментных препаратов. Иммобилизованные ферменты
4.	Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток Получение L-яблочной кислоты
5.	Использование ферментов в пищевой промышленности Гидролитические ферменты в мясоперерабатывающей промышленности - Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала: Амилазы в хлебопечении Амилазы в крахмалопаточной промышленности Амилазы в технологии пивоварения Роль амилаз в технологии спирта - Пектолитические ферменты и их роль в плодо- овощной промышленности - Протеолитические ферменты - Ферменты молочной промышленности

Рекомендации по самостоятельному изучению тем Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

3.3 Средства для текущего контроля

3.3.1 Вопросы и задачи для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию студент изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии студент демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет доклад. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

1. Кинетика ферментативных реакций

1. Химическая кинетика
2. Влияние концентрации фермента на скорость реакции
3. Характеристика кинетических констант K_m и ϑ_{max}
4. Графоаналитический метод определения K_m и ϑ_{max}

2. Влияние различных факторов на активность ферментов

1. Влияние температуры на активность ферментов
2. Влияние pH среды на активность ферментов

3. Активаторы и ингибиторы ферментов

1. Виды ингибирования
2. Конкурентный тип ингибирования
3. Неконкурентный тип ингибирования

4. Иммобилизация ферментов

1. Методы иммобилизации
2. Физические методы иммобилизации ферментов
3. Химические методы иммобилизации ферментов
4. Иммобилизация клеток – продуцентов ферментов
5. Носители для иммобилизации ферментов, требования к ним, их модификация

5. Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала

1. Амилазы в хлебопечении. Особенности использования амилаз в технологии хлеба
2. Амилазы в крахмалопаточной промышленности
3. Амилазы в технологии пивоварения
4. Роль амилаз в технологии спирта

6. Протеолитические ферменты

1. Источники протеолитических ферментов
2. Растительные протеазы – бромелин, фицин и папаин. Использование их в мясоперерабатывающей промышленности
3. Протеазы семян злаковых культур
4. Микробные протеазы

7. Ферменты в молочной промышленности

1. β - галактозидаза и ее применение
2. Ренин, применение в сыроделии
3. Микробные молокосвертывающие препараты

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам семинарских, практических

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками лабораторных исследований.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется выполнять лабораторные работы.

3.3.2 Вопросы для самоподготовки к лабораторным занятиям

1. Изучение свойств ферментов дегидрогеназ.

1. При какой температуре раствор обесцвечивается быстрее?
2. Сохраняет ли фермент свою активность в кипяченом молоке?
3. Что произойдет, если пропустить через обесцвеченный раствор воздух?
4. Восстанавливается ли краситель в присутствии прокипяченной кашицы из мяса?
5. Нужна ли для этой реакции янтарная кислота?
6. Сходно ли поведение ферментов из тканей при высокой температуре?

2. Изучение кинетических характеристик ферментативного гидролиза крахмала.

1. Механизм каталитического действия ферментов
2. Модели фермент-субстратного взаимодействия
3. Количественные характеристики ферментативной активности. Единицы активности ферментов
4. Факторы, влияющие на активность ферментов.

3. Изучение свойств ферментов оксидаз и пероксидаз

1. Может ли пероксид водорода окислить гидрохинон в отсутствие капустного сока?
2. Окисляется ли гидрохинон под действием сока капусты без пероксида водорода?
3. Сохраняется ли активность ферментов в соке после кипячения?
4. Какие окислительные ферменты содержатся в капустном соке - оксидазы или пероксидазы?
5. Ускоряется ли реакция окисления при повышении температуры без добавления фермента?
6. Можно ли сказать, что ферменты лучше действуют при охлаждении?
7. Какая температура наиболее благоприятна для действия пероксидаз?
8. Почему пищевые продукты дольше сохраняются в холодильнике?
9. Для чего кипятят молоко?
10. Почему теплокровные животные - млекопитающие и птицы - наиболее жизнеспособные животные на Земле?

4. Определение степени гидролиза лактозы молока криоскопическим методом при участии фермента β -галактозидазы.

1. Как ферментная обработка молока решает проблему непереносимости лактозы?
2. Применение ферментативного гидролиза лактозы
3. Технологические параметры проведения гидролиза лактозы

5. Изучение кинетических характеристик ферментативного гидролиза белковых субстратов

1. Белковые гидролизаты: получение, состав, применение
2. Научные и практические аспекты использования ферментативного катализа в пищевой промышленности
3. Основы ферментативной кинетики.

6. Контроль качества молокосвертывающих ферментных препаратов

1. Методы контроля характеристик качества **молокосвертывающих ферментных препаратов**
2. Измерение активности ферментных препаратов.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками лабораторных исследований.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется выполнять лабораторные работы.

3.4. Средства для рубежного контроля

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения рубежного контроля

Содержательная структура теста

Наименование дидактической единицы ГОС	№ задания	Тема задания
1. Структура ферментов	1.	Химическая природа и структура ферментов
2. Ферментативный катализ	2	Механизм ферментативного катализа
	3	Кинетика ферментативных реакций (влияние на активность ферментов температуры, pH среды, наличия активаторов и ингибиторов)
3. Получение ферментных препаратов	4	Источники ферментов
	5	Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов, выделения и очистки ферментных препаратов
	6	Иммобилизованные ферменты
4. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток	7	Получение органических кислот, глюкозофруктозных сиропов
	8	Получение L-аминокислот (L-аланина, L-аспарагиновой кислоты)
5. Использование ферментов в пищевой промышленности	9	Гидролитические ферменты в мясоперерабатывающей промышленности
	10	Амилолитические ферменты в промышленной переработке крахмала
	11	Пектолитические ферменты и их роль в плодоовощной промышленности
	12	Протеолитические ферменты
	13	Ферменты молочной промышленности

ДЕ 1 СТРУКТУРА ФЕРМЕНТОВ

/ 1. Химическая природа и структура ферментов

1. Биологические катализаторы являются:

1. пентозанами;
2. стеринами;
3. белками;
4. эйкозанами;

2. Биологические катализаторы белковой природы, способные во много раз ускорять химические реакции -

- Ферменты;
ферменты;
ФЕРМЕНТЫ;

3. Установите соответствие между классом ферментов и типом катализируемой реакции:

- | | |
|--------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. оксидоредуктазы | А. окислительно-восстановительные реакции всех типов; |
| 2. изомеразы | Б. взаимопревращения различных изомеров; |
| 3. трансферазы | В. перенос групп атомов от донорной молекулы к кцепторной; |
| | Г. гидролитическое расщепление связей; |

Д. расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

(1-А; 2-Б; 3- В)

4. Простые ферменты состоят из:

1. аминокислот и углеводов
- 2. аминокислот**
3. аминокислот и небелковых компонентов

5. Ферментам свойственно:

- 1. ускорять реакции**
2. вызывать новые реакции
3. смещать равновесие
4. входить в состав конечных продуктов

6. В отличие от небелковых катализаторов ферменты:

- 1. более эффективны**
2. менее специфичны
3. смещают равновесие в системе
4. более термостабильны

7. Ферментами являются молекулы некоторых

1. аминокислот
2. пептидов
- 3. белков**
4. липидов

8. Не все ферменты имеют структуру

1. первичную
2. вторичную
3. третичную
- 4. четвертичную**

9. Активный центр фермента

1. находится в центре молекулы
2. называется коферментом
3. является апоферментом
- 4. состоит из остатков аминокислот и простетических групп**

10. На контактном участке не происходит

1. присоединение субстрата
2. ориентация молекулы субстрата
- 3. ковалентная модификация субстрата**
4. сближение с субстратом

11. На каталитическом участке не

- 1. действуют аллостерические эффекторы**
2. образуется продукт
3. регенерирует фермент
4. модифицируется кофермент

12. Аллостерический центр

1. находится рядом с активным
- 2. удалён от активного центра**
3. связывается с субстратом
4. не влияет на скорость реакции

13. Кофермент – это

1. белковая часть фермента
- 2. низкомолекулярный компонент активного центра**
3. регуляторный участок фермента
4. неактивная форма фермента

14. 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

15. Ограниченный протеолиз – это

- 1. механизм активации ферментов**
2. реакция, протекающая при определенной температуре
3. кратковременная реакция
4. реакция с ограниченным набором субстратов

16. Изоферменты различаются

1. изомерией связей
- 2. набором субъединиц**
3. механизмом катализа
4. субстратной специфичностью

17. Изоферменты не обладают

1. органной специфичностью
- 2. одинаковым молекулярным строением**
3. кинетическими различиями
4. аллостерическими эффектами

18. 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

19. Между молекулами фермента и субстрата не образуются связи

- 1. пептидные**
2. водородные
3. электростатические
4. гидрофобные

20. Во взаимодействии металлоферментов с субстратом участвуют связи

1. дисульфидные
2. гликозидные
- 3. координационные**
4. сложные эфирные

ДЕ 2 ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ КАТАЛИЗ

/ 2. Механизм ферментативного катализа

21. Уравнение Михаэлиса-Ментен

- 1. выражает зависимость действия фермента от концентрации субстрата**
2. учитывает все стадии реакции
3. описывает вторую стадию реакции – образование $E \cdot P$
4. не учитывает стадию образования комплекса ES

22. Константа Михаэлиса численно равна

1. скорости реакции
2. отношению констант прямой и обратной реакции
3. молекулярной активности фермента
- 4. концентрации субстрата при $v = V_{max} / 2$**

23. Константа диссоциации комплекса ES

- 1. является мерой сродства фермента к субстрату**
2. определяет скорость реакции
3. характеризует стадию необратимого распада комплекса es
4. зависит от продукта реакции

24. Уравнение Холдейна-Бриггса

1. учитывает влияние образующихся продуктов на скорость реакции
2. Противоречит положениям Михаэлиса-Ментен
3. Не принимает во внимание образование свободных E и P
4. Не учитывает K_m

25. Высокая эффективность действия фермента обусловлена

1. адсорбцией субстрата
2. образованием фермент-субстратных комплексов
3. повышением свободной энергии в системе
4. снижением ΔS

26. Специфичность не бывает

1. относительной
2. абсолютной
3. частичной
4. групповой

27. Относительно специфичные ферменты

1. катализируют только одну из возможных реакций превращения субстратов
2. ускоряют разные химические реакции
3. катализируют реакции только с одним субстратом
4. в разных условиях катализируют разные типы химических реакций

28. Высоко специфичные ферменты

1. не могут «различать» изотопы
2. проявляют избирательность в отношении α - и β - аномеров
3. не различают оптические изомеры
4. не регулируются действием эффекторов

29. Образование какого из участников реакции является обратимым?

1. E
2. S
3. ES
4. P

30. Переходное состояние фермент-субстратного комплекса соответствует

1. более высокой энергии активации
2. более низкой энергии активации
3. более высокой ΔH
4. более высокому энергетическому барьеру

31. Сходными чертами между ферментами и неферментативными катализаторами являются:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. катализ только энергетически возможных реакций
2. взаимодействие с одним из компонентов реакционной среды
3. неизменность направления реакции
4. обратимость каталитической реакции

32. В результате взаимодействия фермента с субстратом энергия активации соответствующей ферментативной реакции:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

33. При взаимодействии фермента с субстратом конформационные изменения характерны для:

1. фермента
2. субстрата
3. фермента и субстрата

34. Температура не влияет на

1. скорость расщепления комплекса ES
- 2. сродство фермента к субстрату**
3. процессы ионизации компонентов реакции
4. первичную структуру апофермента

35. К бимолекулярным реакциям не относятся реакции

1. синтеза
2. окисления
3. восстановления
- 4. изомеризации**

36. Для двойного замещения не характерно

1. механизм типа «пинг-понг»
2. двухсубстратная реакция
- 3. с активным центром одновременно связываются два субстрата**
4. в каждый момент времени с ферментом связан один субстрат

37. Величины K_m для разных субстратов в бимолекулярной реакции могут быть

- 1. кажущимися**
2. неопределяемыми
3. всегда одинаковыми
4. бесконечно малыми

38. Реакции единичного замещения – это не

1. бимолекулярные реакции
2. образование комплекса фермента с двумя субстратами EAB
3. распад комплекса EAB с образованием продуктов реакции C и D
- 4. мономолекулярные реакции**

39. Ферменты увеличивают скорость реакции

1. повышая энергию активации реакции
2. уменьшая изменение свободной энергии (ΔG) в ходе реакции
- 3. понижая энергию активации реакции**
4. изменяя константу равновесия реакции

40. Назовите типы связей субстрата с активным центром фермента

Укажите не менее трёх вариантов ответов.

- 1. гидрофобные**
- 2. водородные.**
- 3. ионные.**
4. ковалентные.

/ 3. Кинетика ферментативных реакций (влияние на активность ферментов температуры, pH среды, наличия активаторов и ингибиторов)

41. Скорость ферментативной реакции не зависит от

1. концентрации субстрата
2. pH
3. температуры
- 4. молекулярной массы кофермента**

42. Ферменты могут повышать скорость реакций максимально в ... раз

1. 2
2. 5
3. 10
- 4. 10^{20}**

43. В бимолекулярных реакциях

1. участвуют фермент и активатор
2. переносятся химические группировки с одного соединения на другое
- 3. не синтезируются новые вещества**
4. превращается один субстрат

44. Бимолекулярные реакции могут протекать по механизму

- 1.единичного замещения
- 2.элиминации
- 3.тройного замещения
- 4.инверсии

45. Вещества, повышающие активность ферментов.-

- Активаторы;
- Активаторы;
- АКТИВАТОРЫ;**

46. Концентрация фермента

- 1.не влияет на скорость реакции
- 2.оказывает существенное влияние на скорость реакции**
- 3.не связана с начальной скоростью реакции
- 4.определяет величину K_m

47. Начальная скорость реакции

- 1.является мерой количества фермента**
- 2.не зависит от количества фермента
- 3.зависит только от концентрации субстрата
- 4.определяется величиной K_s

48. pH влияет на

- 1.степень ионизации функциональных групп в активном центре**
- 2.тепловой эффект реакции
- 3.энергию активации
- 4.энергетический барьер

49. Оптимальные значения pH

- 1.всегда одинаковы для прямых и обратных реакций
- 2.могут различаться для прямых и обратных реакций**
- 3.всегда одинаковы при действии одного фермента на разные субстраты
- 4.всегда одинаковы при действии разных ферментов на один субстрат

50. pH-стабильность – это

- 1.значение pH, при котором фермент сохраняет активность в течение определенного времени**
- 2.величина pH, при которой скорость реакции максимальна
- 3.pH, при котором комплекс ES стабилен
- 4.устойчивость субстрата к изменениям pH среды

51. Оптимум pH большинства ферментов находится в диапазоне pH

- 1.1-5
- 2.6-8**
- 3.9-11
- 4.12-14

52. Максимальная активность большинства ферментов проявляется в диапазоне температур (°C)

- 1.0-20
- 2.25-35**
- 3.35-45
- 4.50-100

53. Уравнение Аррениуса, характеризующее влияние температуры на скорость реакции применимо

- 1.к левой, восходящей части температурной кривой ферментативной реакции**
- 2.ко всей кривой зависимости активности фермента от температуры
- 3.только к неферментативным реакциям
- 4.к правой, нисходящей части кривой зависимости скорости ферментативной реакции от температуры

54. Активаторы действуют путем

- 1.участия в формировании активного центра**
- 2.связывания субстрата

- 3. ковалентной модификации фермента
- 4. инактивации кофермента

55. Конкурентными ингибиторами ферментов являются:

- 1. металлы
- 2. аминокислоты
- 3. вещества, по структуре подобные субстрату**
- 4. вещества, по структуре подобные активному центру фермента
- 5. полипептиды

56. Конкурентные ингибиторы являются:

- 1. обратимыми**
- 2. необратимыми
- 3. обратимыми в определенных условиях

57. Температурный коэффициент Q_{10} характеризует

- 1. ускорение реакции при повышении температуры**
- 2. энергию активации
- 3. энергетический барьер
- 4. тепловой эффект

58. Активаторы

- 1. необратимо связаны с ферментом
- 2. входят в состав активного центра
- 3. действуют только аллостерически
- 4. могут действовать по активному и аллостерическому центрам**

59. Скорость ферментативной реакции зависит от:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. молекулярной массы фермента
- 2. концентрации фермента**
- 3. концентрации субстрата**
- 4. молекулярной массы субстрата

60. Величина Q_{10} ферментативной реакции

- 1. 0-1
- 2. 1-2**
- 3. 2-3
- 4. 4-5

ДЕ 3 ПОЛУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

/ 4. Источники ферментов

61. Источниками ферментов не являются:

- 1. стенки растительных клеток**
- 2. внутренние органы животных
- 3. культуры микроорганизмов
- 4. соки растений

62. Установите соответствие между ферментом и источником его получения:

Фермент	Источник
сычужный фермент	крупный рогатый скот, сычуг
пепсин	свинья, желудок
амилазы	ячмень
бромелаин	ананас

63. Ферменты животного происхождения:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. трипсин**
- 2. химозин**

3. фицин
4. папаин
5. бромелаин

64. Ферменты растительного происхождения:

Укажите не менее трёх вариантов ответов.

1. папаин
2. химозин
3. фицин
4. бромелаин
5. трипсин

65. Единственный представитель группы растительных протеиназ, способный гидролизовать нативный коллаген:

1. папаин
2. трипсин
3. бромелаин
4. фицин

66. Фермент, выделяемый из млечного сока фикусовых растений:

1. фицин
2. папаин
3. бромелаин
4. гиалуронидаза

67. Фермент, выделяемый из ананасов:

1. фицин
2. папаин
3. бромелаин
4. гиалуронидаза

68. Ферменты, выделяемые из плодов дынного дерева:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. фицин
2. папаин
3. бромелаин
4. гиалуронидаза
5. химопапаин

69. Продуцентами микробных протеаз, используемых в различных отраслях промышленности являются:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. плесневые грибы
2. вирусы
3. простейшие
4. бактерии

70. Протеазы животного происхождения:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. лактатдегидрогеназа
2. папаин
3. бромелаин
4. трипсин
5. пепсин

71. Фермент, выделяемый из слизистых оболочек желудков животных:

1. пепсин
2. лактатдегидрогеназа
3. гиалуронидаза
4. каталаза

72. Источниками для получения промышленных препаратов каталазы являются:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. культуры микроорганизмов

2. печень крупного рогатого скота

3. мука соевых бобов
4. слюна животных
5. солод

73. Для технологов наибольший интерес представляют три подкласса гидролаз:

1. дегидрогеназы
- 2. эстеразы**
- 3. гликозидазы**
- 4. протеазы**
5. аминотрансферазы

74. α -амилазы содержатся в следующих источниках:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. проросшее зерно пшеницы**
2. молоко
- 3. слюна животных**
4. топинамбур, цикорий
5. помидоры, огурцы

75. Источником наиболее активной пероксидазы являются:

1. слюна животных
2. слизистые оболочки желудков животных
- 3. корни хрена**
4. дынное дерево

76. Оптимум pH пепсина соответствует значениям

- 1. 1,5-2,5**
2. 3-7
3. 8-10
4. 11-14

77. К классу оксидоредуктаз относятся следующие ферменты:

Укажите не менее трёх вариантов ответов.

- 1. каталаза**
- 2. пероксидаза**
3. холинэстераза
4. липаза
- 5. лактатдегидрогеназа**
6. лактаза

78. Эффективность амилаз различного происхождения уменьшается в следующем порядке:

- панкреатическая
- солодовая
- бактериальная
- грибная

79. Ферменты, катализирующие одну и ту же реакцию, но полученные из разных источников:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. обладают разной молекулярной массой**
- 2. по разному относятся к температуре**
3. не отличаются друг от друга по специфичности действия
4. имеют одинаковую растворимость
5. не отличаются по оптимуму pH

80. Кислая и щелочная фосфатазы не различаются

1. оптимумом pH
- 2. локализацией**
3. типом катализируемой реакции
4. степенью ионизации функциональных групп активного центра

/ 5. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов, выделения и очистки ферментных препаратов

- 81. Очистка ферментов приводит к**
- 1.частичной потере молекулярной активности
 - 2.изменению вторичной структуры
 - 3.изменению специфичности
 - 4.снижению чувствительности к ингибиторам

82. Установите соответствие между внеклеточными и внутриклеточными ферментами микроорганизмов:

1. внеклеточный фермент	А. амилаза
	Б. липаза
	В. лактаза
2. внутриклеточный фермент	Г. каталаза
	Д. инвертаза

(1- А, Б, В; 2-Г, Д)

83. Микроорганизмы предпочтительнее в качестве продуцентов ферментов по сравнению с растениями или животными по следующим причинам:

1. они имеют более высокие скорости роста
2. у них очень большие потребности в питательных веществах
3. они осуществляют узкий спектр химических реакций
4. они используют очень дорогие субстраты
5. их можно получить в больших количествах в ферментерах в контролируемых условиях, что экономически выгодно

84. Ферменты, обнаруживаемые только у микроорганизмов:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. кератиназа
2. танназа
3. амилаза
4. липаза
5. каталаза

85. Микроорганизмы, наиболее часто используемые для получения α-амилазы, выпускаемой промышленностью:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. аспергиллы
2. сахаромицеты
3. бациллы
4. альтернария
5. стрептококки

86. Микроорганизмы, наиболее часто используемые для получения инвертазы, выпускаемой промышленностью:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. аспергиллы
2. сахаромицеты
3. бациллы
4. альтернария
5. мукор

87. Способ хранения микроорганизмов-продуцентов, заключающийся в замораживании клеток и последующей сушке в вакууме:

1. регидратация
2. лиофилизация
3. криоконсервация
4. сублимация

88. Способы концентрирования, применяемые для сгущения ферментных растворов:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. вымораживание
2. вакуум-выпаривание
3. седиментация

4. сорбция

89. Получение микробных ферментных препаратов включает дополнительную операцию:

- 1. получение посевного материала**
- экстрагирование ферментов
- очистка от балластных веществ

90. Правильная последовательность операций при подготовке посевного материала для поверхностного культивирования:

- приготовление питательной среды
- стерилизация питательной среды и аппаратуры
- охлаждение среды с соблюдением правил асептики до температуры роста культуры
- засев среды исходным штаммом продуцента
- выращивание культуры продуцента до определённого возраста
- консервирование посевного материала

91. Отрасли, в которых можно использовать только очищенные ферментные препараты:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. пищевая промышленность**
- кожевенная промышленность
- сельское хозяйство
- 4. текстильная промышленность**

92. Установите соответствие между методами очистки ферментных растворов и размерами пор используемых мембран:

обратный осмос	$\sim 3 \times 10^{-4}$ мкм
ультрафильтрация, диализ	15×10^{-5} мкм
микрофильтрация	0,2 мкм
фильтрование	10 мкм

93. Физические методы разрушения клеток:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. растирание клеток в дисковой мельнице**
- 2. ультразвуковая дезинтеграция**
- применение лизоцима
- воздействие щелочей
- воздействие кислот

94. Энзиматические методы разрушения клеток:

- растирание клеток в дисковой мельнице
- ультразвуковая дезинтеграция
- 3. применение лизоцима**
- воздействие щелочей
- воздействие кислот

95. Метод получения высокоочищенных ферментов, представляющий процесс диффузии ионов через полимерную мембрану под действием градиента концентраций:

- 1. диализ**
- гельфильтрация
- вымораживание
- электрофорез
- аффинная хроматография

96. Метод получения высокоочищенных ферментов, основанный на различной подвижности ионов в электрическом поле:

- диализ
- гельфильтрация
- вымораживание
- 4. электрофорез**
- аффинная хроматография

97. Количество остаточной влаги в ферментном препарате после сушки, позволяющее хранить его без потери активности:

1. не более 6-8%
2. не более 30%
3. 1-2%

98. Потери активности фермента при распылительной сушке с наполнителями – стабилизаторами:

1. не более 5-6%
2. 25-30%.
3. 0,1-1%
4. 40-50%

99. Стабилизаторы, добавляемые к раствору фермента в процессе выпаривания:

1. глицерин
2. глюкоза
3. казеин
4. хлорид кальция

100. Химические методы разрушения клеток:

1. растирание клеток в дисковой мельнице
2. ультразвуковая дезинтеграция
3. применение лизоцима
- 4 **воздействие щелочей**
5. **воздействие кислот**

3.5.1 Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Уважаемые студенты!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.

Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 21 вопрос. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%.

ВОПРОСЫ
для подготовки к итоговому контролю

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Ферменты: структура, свойства и применение»

Для обучающихся 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Вариант № 1

1. Катализатор

- влияет на константу равновесия реакции
- +ускоряет прямую и обратную реакции на одном активном центре**
- взаимодействует с продуктами реакции
- не изменяет энергию активации

2. Кофермент – это

- +белковая часть фермента**
- низкомолекулярный компонент активного центра
- регуляторный участок фермента
- неактивная форма фермента

3. Простые ферменты состоят из:

- аминокислот и углеводов

+аминокислот

- аминокислот и небелковых компонентов

4. Между молекулами фермента и субстрата не образуются связи:

+пептидные

- водородные
- электростатические
- гидрофобные

5. Относительно специфичные ферменты:

- +катализируют только одну из возможных реакций превращения субстратов**
- ускоряют разные химические реакции
- катализируют реакции только с одним субстратом
- в разных условиях катализируют разные типы химических реакций

6. Оптимальные значения pH:

- всегда одинаковы для прямых и обратных реакций
- +могут различаться для прямых и обратных реакций**
- всегда одинаковы при действии одного фермента на разные субстраты
- всегда одинаковы при действии разных ферментов на один субстрат

7. Для технологов наибольший интерес представляют три подкласса гидролаз:

- дегидрогеназы

-эстеразы

-гликозидазы

-протеазы

- аминотрансферазы

8. Источниками для получения промышленных препаратов каталазы являются:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

+культуры микроорганизмов

+печень крупного рогатого скота

- мука соевых бобов
- слюна животных
- солод

9. Установите соответствие между классом ферментов и типом катализируемой реакции:

1. оксидоредуктазы

А. окислительно-восстановительные реакции всех типов;

2. изомеразы

Б. взаимопревращения различных изомеров;

3. трансферазы

В. перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной;

Г. гидролитическое расщепление связей;

Д. расщепление связей способом, отличным от гидролиза или

(1-А; 2-Б; 3- В)

10. Установите соответствие между внеклеточными и внутриклеточными ферментами микроорганизмов:

1. внеклеточный фермент	А. амилаза
	Б. липаза
	В. лактаза
2. внутриклеточный фермент	Г. каталаза
	Д. инвертаза

(1- А, Б, В; 2-Г, Д)

11. Одно из следующих положений не соответствует классификации ферментов

1. Ферменты делят на 6 классов
2. Название фермента включает в себя название субстрата, тип катализируемой реакции и окончание «аза»
3. Каждому ферменту присвоен 4-х значный шифр
4. Все тривиальные названия ферментов упразднены

12. Согласно действующей Международной классификации систематическое название фермента не содержит

1. Название субстрата
2. Тип реакции
3. Название продукта реакции
4. Окончание «аза»

13. Шифр фермента не включает

1. Класс
2. Подподкласс
3. Порядковый номер
4. Номер изофермента

14. Вторая цифра шифра означает, как правило,

1. Природу донора
2. Строение акцептора
3. Тип катализируемой реакции
4. Вид кофермента

15. Первый класс ферментов называется

1. Изомеразы
2. Дегидрогеназы
3. Оксидоредуктазы
4. Амилазы

16. Второй класс ферментов носит название

1. Пептидазы
2. Лиазы
3. Фосфатазы
4. Трансферазы

17. Третий класс объединяет все ферменты, катализирующие реакции

1. Гидролиза
2. Синтеза
3. Окисления
4. Восстановления

18. В четвертый класс входят ферменты, которые ускоряют реакции

1. Расщепления с образованием двойных связей или присоединения по двойным связям
2. Переноса тех или иных групп
3. Карбоксилирования
4. Фосфорилирования

19. Ферменты пятого класса не катализируют

1.Соединение отдельных мономеров в полимерные молекулы

- 2.Внутримолекулярный перенос химических группировок
- 3.Изменение геометрической конфигурации молекул
- 4.Образование цис-транс изомеров

20. Ферменты шестого класса катализируют реакции

- 1.Тканевого дыхания
- 2.Деаминации
- 3.Образования изомерных форм органических соединений
- 4.**Синтеза, сопряженные с гидролизом макроэргических связей**

21. Фермент, катализирующий реакцию: этанол + NAD⁺ → ацетальдегид + NADH₂ относится к классу

- 1.Трансфераз
- 2.Синтетаз
- 3.**Оксидоредуктаз**
- 4.Изомераз

22. Реакцию: Изоцитрат → сукцинат + глиоксилат катализирует фермент класса

- 1.Гидролаз
- 2.**Лиаз**
- 3.Трансфераз
- 4.Оксидоредуктаз

23. Реакцию: аланин + 2-оксоглутарат → пируват + глутамат катализирует

1. **Трансфераза**
2. Дегидрогеназа
3. Глутаминсинтетаза
- 4.Трансглутаминаза

24. Оксидазы катализируют реакции, в которых акцептором служит

- 1.Водород
- 2.**Кислород**
- 3.Аммиак
- 4.Оксикислота

25. Реакции: RR₁ + НОН → ROH + R₁H катализируют

- 1.Оксидоредуктазы
- 2.Трансферазы
- 3.**Гидролазы**
- 4.Лиазы

26. Фермент, шифр которого КФ 5.1.1.1, катализирует реакцию

- 1.Аланин + 2-оксоглутарат → пируват + глутамат
- 2.Изоцитрат → сукцинат + глиоксилат
- 3.**L-аланин ↔ D-аланин**
- 4.Этанол + NAD⁺ → ацетальдегид + NADH

27. Реакцию: сахароза + H₂O → α,D-глюкопираноза + β, D-фруктофураноза не катализирует фермент

- 1.β – Фруктофуранозидаза
- 2.Инвертаза
- 3.Сахараза
- 4.**Глюкозооксидаза**

28. Активность фермента

- 1.Нельзя определить по убыли субстрата во время реакции
- 2.Не определяется по нарастающему количеству продукта за единицу времени
3. **Это скорость реакции, соотнесенная с количеством фермента**
- 4.Определяется концентрацией комплекса *ES*

29. 1 катал – это

1. Концентрация катализатора, 1 моль/л
2. Скорость реакции без фермента
3. **Активность фермента, превращающего 1 моль субстрата всекунду**
4. Активность одной молекулы фермента

30. Международная (стандартная) единица активности фермента – это

1. **Количество фермента, которое катализирует превращение 1 мкм субстрата за 1 мин**
2. Активность, отнесенная к 1 мг белка
3. Число молекул субстрата, превращаемых одной молекулой катализатора за единицу времени
4. Активность катализатора в расчете на его молекулярную массу.

31. Какие положения правильно характеризуют активный центр ферментов?

1. **Это участок, непосредственно взаимодействующий с субстратом и участвующий в катализе.**
2. **Между активным центром и субстратом имеется комплементарность.**
3. **Активный центр составляет относительно небольшую часть молекулы фермента.**
4. В активный центр входят только полярные аминокислоты.

32. Назовите типы связей субстрата с активным центром фермента.

1. **Гидрофобные**
2. **Водородные.**
3. **Ионные.**
4. Ковалентные.

33. Что обеспечивает конформационная лабильность структуры ферментов?

1. Превращение субстрата в области активного центра.
2. Специфичность связывания субстрата в активном центре.
3. Выход продуктов из области активного центра.
4. Кооперативное взаимодействие субъединиц в олигомерном белке.
5. **Катализ и его регуляцию**

34. Важным свойством ферментов, определяющим многообразие химических реакций в организме, является их специфичность. Чем обусловлена субстратная специфичность ферментов? Выберите один наиболее полный ответ.

1. Набором определенных функциональных групп в активном центре.
2. Химическим соответствием активного центра субстрату.
3. Наличием кофермента.
4. Пространственным соответствием активного центра субстрату.
5. **Комплементарностью активного центра субстрату.**

34. Ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос групп, называются:

- 1 гидроксилазами;
- 2 **мутазами;**
- 3 киназами;
- 4 рацемазами;
- 5 оксигеназами.

35. В настоящее время широко применяются микроинкапсулированные ферменты (уреаза, стрептокиназа), т.е. связанные (иммобилизованные) с синтетическими полимерами. Как изменяются свойства ферментов в результате такой обработки?

1. **Предотвращается выход ферментов из капсулы.**
2. Повышается стабильность фермента.
3. **Низкомолекулярные субстраты и продукты легко проходят через стенки капсулы.**
4. **Ослабляются антигенные свойства ферментов.**

36. Какие из приведенных ниже утверждений характеризуют апофермент?

1. Представляет собой комплекс белка и кофактора.
2. Обладает высокой каталитической активностью.
3. Представляет собой неорганический ион или органическое соединение, являющееся производным витамина.
4. **Обладает низкой активностью, часто вообще неактивен.**

37. Выберите из нижеследующих утверждений правильные:

- а) трансферазы – ферменты, ускоряющие реакции переноса атомных групп и молекулярных остатков от одного соединения к другому;
- б) киназы - ферменты, ускоряющие реакции переноса ацильных остатков;
- в) изомеразы - ферменты, катализирующие внутримолекулярные превращения (перенос атомов и групп атомов, изменение их пространственного положения в молекуле и т.п.);
- г) мутазы - ферменты, катализирующие межмолекулярную миграцию атомов и атомных групп.

38. Что характерно для ферментов, обладающих абсолютной специфичностью?

- 1. Катализируют один тип реакции с несколькими сходными субстратами.
- 2. Имеют конформацию активного центра, способную к небольшим изменениям.
- 3. Способны катализировать единственную реакцию.
- 4. Соединение субстрата с активным центром осуществляется по принципу комплементарности.
- 5. Радикалы аминокислот активного центра способны взаимодействовать со стереоизомерами субстрата.

39. При изменении оптимальных условий инкубации аргиназы - рН 9,5 и $t = 37^{\circ}\text{C}$ - на рН 5,0 и $t = 70^{\circ}\text{C}$ активность фермента изменяется. Укажите основную причину изменения активности фермента. Подберите соответствующие пары.

- | | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Изменение конформациимолекулы фермента. | А. Только при изменении температуры. |
| 2. Изменение степени ионизации функциональных групп фермента. | В. Только при изменении рН. |
| 3.Изменение степени ионизации функциональных групп субстрата. | С. При изменении обоих условий |
| 4. Гидролиз пептидных связей. | Д. Не происходит ни при каких изменениях. |
| 5.Нарушение слабых связей в молекуле фермента. | |

40. При панкреатитах нарушается переваривание жиров в желудочно-кишечном тракте, вследствие снижения активности панкреатической липазы, катализирующей гидролиз жиров. К какому классу относится этот фермент.

- А. Оксидоредуктазы
- В. Трансферазы
- С. Гидролазы**
- Д. Лиазы
- Е. Изомеразы.

41. Больной С., 42 лет, после приема внутрь 20 мл метанола доставлен в клинику в тяжелом состоянии. Больному назначено внутривенно этиловый спирт в количестве, которое у здорового человека вызывает интоксикацию. Объясните, почему такое лечение оказывается эффективным, учитывая, что высокая токсичность метанола обусловлена действием продукта его метаболизма формальдегида, образующегося в печени под действием алькогольдегидрогеназы.

- А. Этанол – конкурентный ингибитор алькогольдегидрогеназы**
- В. Этанол вызывает денатурацию фермента
- С. Вследствие изменения рН среды
- Д. Происходит частичный протеолиз молекулы фермента
- Е. Этанол связывает формальдегид.

42. Известно, что скорость взаимодействия веществ А и В увеличилась в три раза после добавления вещества К. В качестве конечных продуктов обнаруживается вещество АВК. Является ли вещество К катализатором?

- А. Да
- В. Нет**

43. В эксперименте установили, что окисление SO_2 в SO_3 с участием катализатора NO происходит в 100 раз быстрее, чем не катализируемая реакция. Укажите причину изменения скорости реакции:

- А. Понижение свободной энергии реакции
- В. Понижение энергии активации реакции присутствии катализатора**
- С. Повышение энергии активации реакции в присутствии катализатора
- Д. Изменение степени ионизации реагирующих веществ
- Е. Изменение кинетической энергии исходных и конечных продуктов

44. Вещество А и В взаимодействует по схеме $A + B = AB$. При заданной концентрации А и В через 30 минут устанавливается подвижное равновесие, т. е. скорость прямой и обратной реакции уравниваются. Какую из приведенных характеристик реакции изменит внесение катализатора?

- А. Скорость прямой реакции
- В. Константу равновесия
- С. Скорость обратной реакции
- Д. Время наступления равновесия**
- Е. Концентрацию продуктов реакции

45. Скорость ферментативной реакции не зависит от

- 1. концентрации субстрата
- 2. рН
- 3. температуры

4. молекулярной массы кофермента

46. Вещества, повышающие активность ферментов.-

- Активаторы;
- Активаторы;
- АКТИВАТОРЫ;**

47. Концентрация фермента

- 1. не влияет на скорость реакции
- 2. оказывает существенное влияние на скорость реакции**
- 3. не связана с начальной скоростью реакции
- 4. определяет величину K_m

48. Конкурентные ингибиторы являются:

- 1. обратимыми**
- 2. необратимыми
- 3. обратимыми в определенных условиях

49. Скорость ферментативной реакции зависит от:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. молекулярной массы фермента
- 2. концентрации фермента**
- 3. концентрации субстрата**
- 4. молекулярной массы субстрата

50. Источниками ферментов Не являются:

- 1. стенки растительных клеток**
- 2. внутренние органы животных
- 3. культуры микроорганизмов
- 4. соки растений

51. Установите соответствие между ферментом и источником его получения:

<i>Фермент</i>	<i>Источник</i>
<i>сычужный фермент</i>	<i>крупный рогатый скот, сычуг</i>
<i>пепсин</i>	<i>свинья, желудок</i>
<i>амилазы</i>	<i>ячмень</i>
<i>бромелаин</i>	<i>ананас</i>

52. Ферменты животного происхождения:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. трипсин**
- 2. химозин**
- 3. фицин
- 4. папаин
- 5. бромелаин

53. Ферменты растительного происхождения:

Укажите не менее трёх вариантов ответов.

- 1. папаин**
- 2. химозин
- 3. фицин**
- 4. бромелаин**
- 5. трипсин

54. Единственный представитель группы растительных протеиназ, способный гидролизовать нативный коллаген:

1. папаин
2. трипсин
3. бромелаин
- 4. фицин**

55. Фермент, выделяемый из млечного сока фикусовых растений:

- 1. фицин**
2. папаин
3. бромелаин
4. гиалуронидаза

56. Фермент, выделяемый из ананасов:

1. фицин
2. папаин
- 3. бромелаин**
4. гиалуронидаза

57. Ферменты, выделяемые из плодов дынного дерева:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. фицин
- 2. папаин**
3. бромелаин
4. гиалуронидаза
- 5. химопапаин**

58. Продуцентами микробных протеаз, используемых в различных отраслях промышленности являются:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

- 1. плесневые грибы**
2. вирусы
3. простейшие
- 4. бактерии**

59. Протеазы животного происхождения:

Укажите не менее двух вариантов ответов.

1. лактатдегидрогеназа
2. папаин
3. бромелаин
- 4 трипсин**
- 5. пепсин**

60. Фермент, выделяемый из слизистых оболочек желудков животных:

- 1. пепсин**
2. лактатдегидрогеназа
3. гиалуронидаза
4. каталаза

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

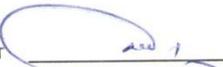
- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

Промежуточная (семестровая) аттестация обучающегося

Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омского ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1 настоящих МУ
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	100% посещение лекций, лабораторных и практических занятий. - Положительные ответы при текущем опросе и тестировании. - Подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение и грамотные ответы на семинаре. - Представление и защита отчетов по лабораторным работам. - Представление презентационного материала..
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

Дифференцированный зачет выставляется студенту по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Преподаватель выставляет «зачтено с оценкой» в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку студента.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии; протокол № 9 от 20.05.2021 Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____	 С.А. Коновалов
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения; протокол № 11 от 24.05.2021 Председатель МКН – 19.03.03, канд. ветеринар. наук, доцент _____	 Н.В. Стрельчик
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом	
Начальник лаборатории АО «Омский бекон» _____	 К.М. Симонова



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 19.03.03 продукты питания животного происхождения

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			