

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.13 Введение в профессиональную деятельность

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины Введение в профессиональную деятельность является ознакомить студентов с основами профессиональной деятельности в области пищевой биотехнологии: организацией отрасли, видами и свойствами биологических объектов, методами их анализа и применением в технологических процессах.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.3 Анализирует и использует биологические объекты (микроорганизмы, ферменты, клеточные культуры) для управления технологическими процессами производства пищевых биотехнологических продуктов	знает классификацию, морфологические и физиологические особенности основных микроорганизмов, принципы действия, структуру и кинетику ферментов как биокатализаторов, базовые методы культивирования микроорганизмов и клеточных систем, устройство и режимы работы биореакторов, методы физико-химического и молекулярного анализа биологических объектов, а также требования санитарии, безопасности и нормативно-правовые стандарты качества при организации и контроле пищевых биотехнологических процессов умеет самостоятельно проектировать и проводить лабораторные и производственные технологии с микроорганизмами, ферментами и клеточными культурами: от выбора и подготовки штаммов до оптимизации условий культивирования и процессов, осуществлять мониторинг и контроль параметров, применять методы стерильной техники и аналитические методы для оценки качества и безопасности продуктов, а также обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные для корректировки и масштабирования биотехнологических процессов владеет навыками способностью исследовать и анализировать основные типы биологических объектов, применять их в отдельных стадиях и превращениях технологических процессов пищевой биотехнологии, грамотно использовать методы биохимического, микроскопического и молекулярного анализа, а также осуществлять практическое управление режимами культивирования и параметрами биореакторов для обеспечения качества и

		безопасности продуктов на всех этапах производства
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 1, 2 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Освоение дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Генная инженерия

Основы пищевой химии

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Биосинтез и биотрансформация

Химия природных соединений

Основы биотехнологии

Микробиология в биотехнологии

Основы биохимии и молекулярной биологии

Фармакология и токсикология биологически активных веществ

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	72/2	20	24		28		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				
2	72/2	20	24		28		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	72/2			0.12			
2	72/2			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций	
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа				
					Практические	Лабораторные					
1.	1 раздел. Семестр 1										
1.1.	Введение в отрасль пищевой биотехнологии: история, современное состояние, перспективы.	1	10	4	6		7		Устный опрос	ОПК-1.3	
1.2.	Ферменты и основы ферментации	1	8	4	4		7		Устный опрос	ОПК-1.3	
1.3.	Контрольная точка 1	1	2		2			КТ 1	Коллоквиум	ОПК-1.3	
1.4.	Культурная техника и биореакторы	1	8	4	4		7		Устный опрос	ОПК-1.3	
1.5.	Контрольная точка 2	1	2		2			КТ 2	Коллоквиум	ОПК-1.3	
1.6.	Контроль технологических процессов и аналитика	1	12	8	4		7		Устный опрос	ОПК-1.3	
1.7.	Контрольная точка 3	1	2		2			КТ 3	Коллоквиум	ОПК-1.3	
1.8.	Зачет	1							Устный опрос	ОПК-1.3	
	Промежуточная аттестация		За								
	Итого		144	20	24		28				
2.	2 раздел. Семестр 2										
2.1.	Кисломолочное и сыродельное производство	2	8	4	4		7		Устный опрос	ОПК-1.3	
2.2.	Ферментация овощей, фруктов и микробиологический контроль	2	10	4	6		7		Устный опрос	ОПК-1.3	
2.3.	Контрольная точка 1	2	2		2			КТ 1	Коллоквиум	ОПК-1.3	
2.4.	Современные методы очистки, аналитики и ГМО	2	8	4	4		7		Устный опрос	ОПК-1.3	
2.5.	Контрольная точка 2	2	2		2			КТ 2	Коллоквиум	ОПК-1.3	
2.6.	Управление качеством, экологические и правовые аспекты	2	12	8	4		7		Устный опрос	ОПК-1.3	

2.7.	Контрольная точка 3	2	2		2			КТ 3	Коллоквиум	ОПК-1.3
2.8.	Зачет	2								ОПК-1.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		144	20	24		28			
	Итого		144	40	48		56			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение в отрасль пищевой биотехнологии: история, современное состояние, перспективы.	Введение в отрасль пищевой биотехнологии: история, современное состояние, перспективы.	2/-
Введение в отрасль пищевой биотехнологии: история, современное состояние, перспективы.	Классификация и морфология микроорганизмов	2/-
Ферменты и основы ферментации	Структура и механизм действия ферментов	2/-
Ферменты и основы ферментации	Классификация ферментов и применение в пищевых технологиях	2/-
Культурная техника и биореакторы	Типы и состав питательных сред	2/-
Культурная техника и биореакторы	Биореакторное оборудование: виды и принципы работы	2/-
Контроль технологических процессов и аналитика	pH, температура и другие параметры ферментации	2/-
Контроль технологических процессов и аналитика	Методы микробиологического контроля качества	2/-
Контроль технологических процессов и аналитика	Биохимические методы анализа (ферментативные, хроматографические)	2/-
Контроль технологических процессов и аналитика	Нормативно-правовая база в пищевой биотехнологии	2/-
Кисломолочное и сыродельное производство	Молочнокислые микроорганизмы и их роль в производстве	2/-
Кисломолочное и сыродельное производство	Ферментные комплексы в сыроделии	2/-
Ферментация овощей, фруктов и микробиологический контроль	Технология ферментации овощей и фруктов	2/-
Ферментация овощей, фруктов и микробиологический контроль	Методы микробиологического мониторинга безопасности	2/-

Современные методы очистки, аналитики и ГМО	Методы очистки и разделения биопродуктов	2/-
Современные методы очистки, аналитики и ГМО	Генетически модифицированные микроорганизмы в пищевой биотехнологии	2/-
Управление качеством, экологические и правовые аспекты	НАССР и ISO-стандарты в пищевой биотехнологии	2/-
Управление качеством, экологические и правовые аспекты	Экологические аспекты производства	2/-
Управление качеством, экологические и правовые аспекты	Нормативно-правовая база: лицензирование и сертификация	2/-
Управление качеством, экологические и правовые аспекты	Перспективы и инновации в пищевой биотехнологии	2/-
Итого		40

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в отрасль пищевой биотехнологии: история, современное состояние, перспективы.	Приготовление и стерилизация питательных сред.	Пр	2/-/-
Введение в отрасль пищевой биотехнологии: история, современное состояние, перспективы.	Засев и разведение культур микроорганизмов	Пр	4/-/-
Ферменты и основы ферментации	Измерение роста клеточной массы (оптическая плотность, сухой вес)	Пр	2/-/-
Ферменты и основы ферментации	Определение активности ферментов (на примере амилазы)	Пр	2/-/-
Контрольная точка 1	Контрольная точка	Пр	2/-/-
Культурная техника и биореакторы	Настройка и запуск мини-биореактора	Пр	2/-/-
Культурная техника и биореакторы	Контроль pH и температуры в процессе ферментации	Пр	2/-/-
Контрольная точка	Контрольная точка 2	Пр	2/-/-

2			
Контроль технологических процессов и аналитика	Отбор проб и подсчёт колоний методами разведения	Пр	2/-/-
Контроль технологических процессов и аналитика	Обработка и оформление результатов микробиологического анализа	Пр	2/-/-
Контрольная точка 3	Контрольная точка 3	Пр	2/-/-
Кисломолочное и сыродельное производство	Ферментация молочнокислых культур и анализ готового продукта	Пр	2/-/-
Кисломолочное и сыродельное производство	Выделение и очистка ферментов из молочных экстрактов	Пр	2/-/-
Ферментация овощей, фруктов и микробиологический контроль	Анализ качества биопродуктов методами ВЭЖХ	Пр	4/-/-
Ферментация овощей, фруктов и микробиологический контроль	Микробиологический мониторинг условий ферментации	Пр	2/-/-
Контрольная точка 1	Контрольная точка 1	Пр	2/-/-
Современные методы очистки, аналитики и ГМО	Работа с генно-инженерными штаммами в лаборатории	Пр	2/-/-
Современные методы очистки, аналитики и ГМО	Анализ готовых проб ГМО-продуктов	Пр	2/-/-
Контрольная точка 2	Контрольная точка 2	Пр	2/-/-
Управление качеством, экологические и правовые аспекты	Разработка и внедрение протоколов HACCP	Пр	2/-/-
Управление качеством, экологические и правовые аспекты	Подготовка и защита отчётов по качеству продукции	Пр	2/-/-
Контрольная точка 3	Контрольная точка 3	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
--	------

<p>Изучение и анализ научных статей по истории и классификации микроорганизмов в пищевой биотехнологии. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>
<p>Подготовка реферата «Применение дрожжевых и бактериальных ферментов в пищевой промышленности». Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>
<p>Разработка инструкции по приготовлению и эксплуатации биореактора для лабораторной ферментации. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>
<p>Решение ситуационных заданий по выбору оптимальных параметров ферментации и анализу полученных данных. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>
<p>Подготовка проекта технологической схемы производства йогуртового или сырного продукта. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>
<p>Анализ стандартов безопасности и подготовка кейса по предотвращению микробиологических рисков. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>
<p>Исследовательский отчет по методам очистки и безопасности использования ГМО-микроорганизмов. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>
<p>Анализ и составление полного пакета документов для сертификации пищевого биотехнологического продукта. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.</p>	<p>7</p>

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Введение в профессиональную деятельность».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

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

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в отрасль пищевой биотехнологии: история, современное состояние, перспективы.. Изучение и анализ научных статей по истории и классификации микроорганизмов в пищевой биотехнологии. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3
2	Ферменты и основы ферментации. Подготовка реферата «Применение дрожжевых и бактериальных ферментов в пищевой промышленности». Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3
3	Культурная техника и биореакторы. Разработка инструкции по приготовлению и эксплуатации биореактора для лабораторной ферментации. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3
4	Контроль технологических процессов и аналитика. Решение ситуационных заданий по выбору оптимальных параметров ферментации и анализу полученных данных. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3
5	Кисломолочное и сыродельное производство. Подготовка проекта технологической схемы	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3

	производства йогуртового или сырного продукта. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.			
6	Ферментация овощей, фруктов и микробиологический контроль . Анализ стандартов безопасности и подготовка кейса по предотвращению микробиологических рисков. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3
7	Современные методы очистки, аналитики и ГМО. Исследовательский отчет по методам очистки и безопасности использования ГМО-микроорганизмов. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3
8	Управление качеством, экологические и правовые аспекты. Анализ и составление полного пакета документов для сертификации пищевого биотехнологического продукта. Подготовка к контрольной точке. Подготовка к зачету.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2, Л3.3

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций

обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
1 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		10
КТ 2	Коллоквиум		10
КТ 3	Коллоквиум		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
2 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		10
КТ 2	Коллоквиум		10
КТ 3	Коллоквиум		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			60
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			130
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			

КТ 1	Коллоквиум	10	<p>1–3 балла (начальный уровень) – студент демонстрирует поверхностное понимание принципов работы с микроорганизмами, ферментами и клеточными культурами, не способен выбирать и применять методы культивирования и контроля (критерии: распознавание только базовых понятий, отсутствие анализа); 4–7 баллов (средний уровень) – студент знает основные методы подготовки питательных сред и базовой ферментации, может проводить простейшие эксперименты и частично интерпретировать результаты, но допускает ошибки в настройке биореакторов и аналитике (критерии: выполнение задач по образцу, частичная самостоятельность, наличие описательных, но неполных аргументов); 8–10 баллов (продвинутый уровень) – студент уверенно анализирует и выбирает биологические объекты для заданных технологических процессов, корректно настраивает и контролирует параметры ферментации, полно и обоснованно оформляет отчёты и стандарты, демонстрируя глубокое понимание и способность к самостоятельному решению нестандартных задач</p>
------	------------	----	--

КТ 2	Коллоквиум	10	<p>1–3 балла (начальный уровень) – студент демонстрирует поверхностное понимание принципов работы с микроорганизмами, ферментами и клеточными культурами, не способен выбирать и применять методы культивирования и контроля (критерии: распознавание только базовых понятий, отсутствие анализа); 4–7 баллов (средний уровень) – студент знает основные методы подготовки питательных сред и базовой ферментации, может проводить простейшие эксперименты и частично интерпретировать результаты, но допускает ошибки в настройке биореакторов и аналитике (критерии: выполнение задач по образцу, частичная самостоятельность, наличие описательных, но неполных аргументов); 8–10 баллов (продвинутый уровень) – студент уверенно анализирует и выбирает биологические объекты для заданных технологических процессов, корректно настраивает и контролирует параметры ферментации, полно и обоснованно оформляет отчёты и стандарты, демонстрируя глубокое понимание и способность к самостоятельному решению нестандартных задач</p>
------	------------	----	--

КТ 3	Коллоквиум	10	<p>1–3 балла (начальный уровень) – студент демонстрирует поверхностное понимание принципов работы с микроорганизмами, ферментами и клеточными культурами, не способен выбирать и применять методы культивирования и контроля (критерии: распознавание только базовых понятий, отсутствие анализа); 4–7 баллов (средний уровень) – студент знает основные методы подготовки питательных сред и базовой ферментации, может проводить простейшие эксперименты и частично интерпретировать результаты, но допускает ошибки в настройке биореакторов и аналитике (критерии: выполнение задач по образцу, частичная самостоятельность, наличие описательных, но неполных аргументов); 8–10 баллов (продвинутый уровень) – студент уверенно анализирует и выбирает биологические объекты для заданных технологических процессов, корректно настраивает и контролирует параметры ферментации, полно и обоснованно оформляет отчёты и стандарты, демонстрируя глубокое понимание и способность к самостоятельному решению нестандартных задач</p>
2 семестр			

КТ 1	Коллоквиум	10	<p>1–3 балла (начальный уровень) – студент демонстрирует поверхностное понимание принципов работы с микроорганизмами, ферментами и клеточными культурами, не способен выбирать и применять методы культивирования и контроля (критерии: распознавание только базовых понятий, отсутствие анализа); 4–7 баллов (средний уровень) – студент знает основные методы подготовки питательных сред и базовой ферментации, может проводить простейшие эксперименты и частично интерпретировать результаты, но допускает ошибки в настройке биореакторов и аналитике (критерии: выполнение задач по образцу, частичная самостоятельность, наличие описательных, но неполных аргументов); 8–10 баллов (продвинутый уровень) – студент уверенно анализирует и выбирает биологические объекты для заданных технологических процессов, корректно настраивает и контролирует параметры ферментации, полно и обоснованно оформляет отчёты и стандарты, демонстрируя глубокое понимание и способность к самостоятельному решению нестандартных задач</p>
------	------------	----	--

КТ 2	Коллоквиум	10	<p>1–3 балла (начальный уровень) – студент демонстрирует поверхностное понимание принципов работы с микроорганизмами, ферментами и клеточными культурами, не способен выбирать и применять методы культивирования и контроля (критерии: распознавание только базовых понятий, отсутствие анализа); 4–7 баллов (средний уровень) – студент знает основные методы подготовки питательных сред и базовой ферментации, может проводить простейшие эксперименты и частично интерпретировать результаты, но допускает ошибки в настройке биореакторов и аналитике (критерии: выполнение задач по образцу, частичная самостоятельность, наличие описательных, но неполных аргументов); 8–10 баллов (продвинутый уровень) – студент уверенно анализирует и выбирает биологические объекты для заданных технологических процессов, корректно настраивает и контролирует параметры ферментации, полно и обоснованно оформляет отчёты и стандарты, демонстрируя глубокое понимание и способность к самостоятельному решению нестандартных задач</p>
------	------------	----	--

КТ 3	Коллоквиум	10	<p>1–3 балла (начальный уровень) – студент демонстрирует поверхностное понимание принципов работы с микроорганизмами, ферментами и клеточными культурами, не способен выбирать и применять методы культивирования и контроля (критерии: распознавание только базовых понятий, отсутствие анализа); 4–7 баллов (средний уровень) – студент знает основные методы подготовки питательных сред и базовой ферментации, может проводить простейшие эксперименты и частично интерпретировать результаты, но допускает ошибки в настройке биореакторов и аналитике (критерии: выполнение задач по образцу, частичная самостоятельность, наличие описательных, но неполных аргументов); 8–10 баллов (продвинутый уровень) – студент уверенно анализирует и выбирает биологические объекты для заданных технологических процессов, корректно настраивает и контролирует параметры ферментации, полно и обоснованно оформляет отчёты и стандарты, демонстрируя глубокое понимание и способность к самостоятельному решению нестандартных задач</p>
------	------------	----	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Введение в профессиональную деятельность» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность»

Вопросы к зачёту для: Семестр 1

1. Назовите основные этапы развития пищевой биотехнологии.

2. Перечислите основные группы микроорганизмов, применяемых в пищевой промышленности.

3. В чём отличие бактерий, дрожжей и плесени по способу питания?
4. Опишите морфологические особенности дрожжевых клеток.
5. Дайте определение ферменту и его субстрату.
6. Какие существуют классификации ферментов по среде действия?
7. Как ферментативный механизм катализирует реакцию?
8. Назовите три основных класса ферментов по системе ЕС.
9. Что такое клеточная культура и где она используется в пищевых технологиях?
10. Перечислите типы питательных сред по их назначению.
11. Какова роль агара в плотных средах?
12. Опишите процесс автоклавирования питательных сред.
13. Назовите основные типы биореакторов, применяемых в лабораторных условиях.
14. Как влияет аэрация на рост аэробных культур?
15. Почему важно контролировать pH в ферментере?
16. Как измерить оптическую плотность культуры?
17. Каким образом определяют сухой вес клеток?
18. Опишите метод сменных разведений для подсчёта КОЕ.
19. В чём принцип действия метода серийных разведений?
20. Какие параметры ферментации регистрируются в ходе процесса?
21. Как подготовить пробу для микробиологического анализа продукта?
22. Опишите метод окрашивания по Граму.
23. В каких случаях используют метод ВЭЖХ?
24. Перечислите основные этапы хроматографического анализа.
25. Для чего нужны буферные растворы при биохимических методах?
26. Какие требования предъявляются к лабораторной посуде?
27. Опишите технику работы с спиртовой горелкой.
28. Что такое сапонификация и зачем она нужна при подготовке проб?
29. В чём особенности приготовления ферментативного реактива?
30. Перечислите основные документы, регламентирующие работу лаборатории по биотехнологии.
31. Какие существуют международные стандарты ISO для пищевых лабораторий?
32. Назовите основные этапы подготовки отчёта по эксперименту.
33. Какой информацией должен содержать протокол практической работы?
34. Опишите алгоритм выбора метода культивирования микроорганизмов.
35. Почему важен выбор стерильных расходных материалов?
36. Что характеризует показатель осмотического давления среды?
37. Как влияет температура на активность фермента?
38. Какие способы прекращения ферментации применяются в практике?
39. В чём особенность работы с анаэробными культурами?
40. Опишите методику приготовления простейшего бродильного суслу.
41. Почему при культивировании важно контролировать скорость перемешивания?
42. Как оценивают чистоту культуры на плотной среде?
43. Назовите источники ошибок при микробиологических подсчётах.
44. В чём отличие качественного и количественного анализа микроорганизмов?
45. Как организовать хранение запасных культур микроорганизмов?
46. Опишите требования к хранению ферментов.
47. Какие методы дезинфекции применяются в лаборатории?
48. Что такое биобезопасность второго уровня?
49. Назовите основные риски при работе с ГМО (хотя в первом семестре вводный).
50. Какие источники информации используют при самостоятельной работе по теме микроорганизмов?
51. Как искать научную статью в электронной библиотеке?
52. Что должно включать в себя научное резюме (abstract)?
53. Опишите структуру реферата на тему ферментации.
54. Какие критерии оценки качества самостоятельной работы?

55. В чём заключается метод «кейс-стади» при изучении лабораторных ситуаций?
56. Как формируются задачи для ситуационных заданий по ферментации?
57. Почему важно документировать все параметры эксперимента?
58. Какие требования предъявляются к оформлению графиков и таблиц в отчётах?
59. Назовите основные программные средства для обработки экспериментальных данных.
60. Чему учит анализ и сопоставление нескольких научных источников по одной теме?

Вопросы к зачёту для: Семестр 2

1. Назовите основные молочнокислые микроорганизмы и их метаболические особенности.
2. Какова роль лакто- и бифидобактерий в йогуртовом производстве?
3. Опишите ферментативный комплекс молочнокислых культур.
4. Что влияет на текстуру и вкус сыра?
5. Перечислите этапы технологической схемы производства сыра.
6. Как происходит коагуляция белков молока?
7. Какие ферменты используются для створаживания молока?
8. В чём принцип очистки казеина?
9. Опишите особенности ферментации овощей (кефира, квашеной капусты).
10. Какие факторы влияют на безопасность ферментированных овощей?
11. Как проводят микробиологический контроль продукта после ферментации?
12. Какие показатели анализируют в ВЭЖХ при контроле овощных экстрактов?
13. Опишите методику выделения и очистки ферментов из клеточных экстрактов.
14. В чём суть ионного обмена при очистке ферментов?
15. Какие методы используют для концентрирования белков?
16. Как проводят электрофорез белков?
17. Что такое ГМО и где применяются ГМО-микроорганизмы?
18. Опишите биобезопасные приёмы работы с генно-модифицированными клетками.
19. Какие международные нормы регулируют использование ГМО-продуктов?
20. Как оценить риски при внедрении нового ГМО-штамма?
21. Что включает в себя система HACCP?
22. Опишите этапы разработки плана HACCP для цеха ферментации.
23. Какие ISO-стандарты применяются в пищевой отрасли?
24. В чём суть принципа «опасность и критическая контрольная точка»?
25. Какова роль руководящих документов при лицензировании производства?
26. Перечислите этапы сертификации пищевого биопродукта.
27. Какие экологические аспекты учитываются при утилизации отходов биопроизводства?
28. Опишите методы биоконверсии отходов в полезные продукты.
29. Что такое «зеленая химия» в контексте пищевой биотехнологии?
30. Какие источники информации используются при подготовке проектов по качеству?
31. Как составить технологическую схему ферментации функционального продукта?
32. Что входит в отчёт по опытно-экспериментальной работе?
33. Перечислите требования к оформлению научно-технического отчёта.
34. Как структурировать презентацию результатов исследования?
35. Какие приёмы применяют для защиты отчёта по проекту?
36. Опишите критерии оценки лабораторного проекта по очистке ферментов.
37. В чём особенность контроля качества продуктов, содержащих ГМО?
38. Как организовать мониторинг опасных факторов на всех этапах производства?
39. Какие аналитические методы применяют для подтверждения отсутствия патогенов?
40. Опишите метод ПЦР для выявления патогенных микроорганизмов.
41. Какие требования к оборудованию для работы с культурами повышенной опасности?
42. Что такое стерильная зона и как её организовать?
43. Какие виды отходов образуются при биотехнологическом производстве?
44. Опишите способы их обезвреживания.
45. Какова роль дозированного введения субстратов в реактор?

46. Какие параметры процесса влияют на выход целевого продукта?
47. Опишите особенности масштабирования лабораторных процессов в производство.
48. Что такое «доходный» и «убыточный» вариант технологической схемы?
49. Как проводить экономический расчёт себестоимости биопродукта?
50. Какие требования предъявляются к маркировке пищевых биопродуктов?
51. В чём особенности контроля качества при транспортировке ферментированных товаров?
52. Опишите методы длительного хранения заквасок и ферментов.
53. Какие современные аналитические приборы применяются в пищевой биотехнологии?
54. Как организовать внутренний аудит производства?
55. Перечислите ключевые этапы инновационных проектов в биотехнологии.
56. Что включает в себя дорожная карта внедрения новой технологии?
57. Как анализировать обратную связь потребителей функциональных продуктов?
58. Опишите приёмы оптимизации процессов с помощью моделирования.
59. Какие цифровые инструменты применяются для мониторинга биотехнологических процессов?
60. В чём перспективы развития пищевой биотехнологии в ближайшие 5 лет?

Темы письменных работ - рефераты

Семестр 1

1. История и развитие пищевой биотехнологии
Исследование основных этапов формирования отрасли, наиболее значимых открытий и современных трендов.
2. Роль и классификация микроорганизмов в пищевой промышленности
Обзор групп бактерий, дрожжей и плесневых грибов, их морфологических и физиологических особенностей.
3. Ферменты как катализаторы пищевых процессов
Механизмы действия, классификация по системе ЕС и примеры применения (амилазы, протеазы, липазы).
4. Подготовка и стерилизация питательных сред: современные методы и оборудование
Составы сред, принципы автоклавирования и альтернативные технологии стерилизации.
5. Принципы работы и классификация биореакторов
Сравнение лабораторных и промышленных биореакторов, параметры управления (рН, температура, аэрация).
6. Микробиологический и биохимический контроль качества продукции
Методы отбора проб, подсчёта КОЕ, основы ВЭЖХ и хроматографии в пищевой аналитике.

Семестр 2

1. Биотехнология кисломолочных продуктов: роль лактококков и бифидобактерий
Технологические схемы, влияние культур на вкусовые и питательные свойства.
2. Ферментация овощей и фруктов: традиции и инновации
Особенности квашения, пробиотические свойства, современные тренды (например, кефир из овса или зелёного томата).
3. Методы очистки и выделения ферментов в лабораторных и промышленных условиях
Ионный обмен, ультрафильтрация, лиофилизация и их влияние на активность.
4. Генетически модифицированные микроорганизмы в пищевой биотехнологии: риски и перспективы
Законодательные аспекты, биоэтика, примеры коммерческих продуктов.
5. Системы управления качеством: внедрение HACCP и ISO-стандартов на биотехнологических предприятиях
Построение планов, описание критических точек контроля, примеры из практики.
6. Экологические аспекты пищевой биотехнологии и утилизация отходов
Биоконверсия органических остатков, «зеленая химия», энергетическая эффективность процессов.

Семестр 1

Вопросы для устного опроса:

1. Дайте определение пищевой биотехнологии.
2. Что такое молочнокислые микроорганизмы?
3. Дайте определение фермента.
4. Назовите три основных типа питательных сред для культивирования микроорганизмов и их назначение.
5. Сопоставьте амилазу, протеазу и липазу с их основными субстратами.
6. Какие факторы среды влияют на активность ферментов?
7. Какое значение имеет pH при проведении ферментационных процессов?
8. Расскажите, как рассчитывается активность фермента в ЕД.
9. Объясните механизм действия α -амилазы при расщеплении крахмала.
10. Как температура влияет на скорость ферментативной реакции?
11. Перечислите этапы приготовления питательной среды для дрожжей.
12. Какие методы контроля чистоты культуры вы знаете?
13. Какие виды ферментации используются в молочной промышленности?
14. При замедленном росте дрожжей на глюкозе — какие проверки вы проведёте в первую очередь?
15. Опишите, как протеазы участвуют в производстве сыров.

Коллоквиум 1

Темы:

Тема 1. Введение в пищевую биотехнологию и микроорганизмы

Тема 2. Ферменты и основы ферментации

1. Дайте определение (по 1–2 предложения):

1. Пищевая биотехнология
2. Молочнокислые микроорганизмы
3. Фермент

2. Краткий вопрос (1–2 предложения):

Перечислите три основных типа питательных сред для культивирования микроорганизмов и укажите их назначение.

3. Сопоставление:

Сопоставьте группу ферментов (Амилазы, Протеазы, Липазы) с их основным субстратом.

4. Расчётная задача:

Рассчитайте активность фермента по экспериментальным данным: при 37 °С и pH 6,8 было необходимо 10 мл субстрата, за 5 мин скорость образования продукта составила 0,25 ммоль. Выразите активность в ЕД (1 ЕД = 1 мкмоль/мин).

5. Краткий развернутый вопрос (4–5 предложений):

Объясните механизм действия амилазы при расщеплении крахмала и влияние температуры на скорость реакции.

6. Кейс-задача (описание + вопрос):

Лабораторный штамм дрожжей при культивировании на глюкозе демонстрирует заметно замедленный рост. Какие причины вы бы проверили в первую очередь и каким методом?

Вопросы для устного опроса:

1. Дайте определение стерилизации автоклавом.
2. Что понимается под аэрацией в биореакторе?
3. Назовите четыре основных параметра контроля в ферментационном процессе и методы их измерения.
4. Охарактеризуйте функции системы перемешивания в биореакторе.
5. Словесно опишите блок-схему биореактора для молочнокислого брожения, выделив этапы загрузки, аэрации, контроля и отбора проб.
6. Перечислите основные требования к питательной среде при работе в лабораторном биореакторе.
7. Опишите пошаговую процедуру запуска 5-литрового лабораторного биореактора от загрузки среды до выхода на стадию логарифмического роста.
8. Какой расход воздуха необходим для аэрации 5 л среды при 1 vvm?
9. Какие методы контроля температуры и pH вы используете в биореакторе и с какими

точностями?

10. Обоснуйте выбор режима pH и температуры для культивирования *Lactobacillus helveticus* в биореакторе.
11. Назовите основные типы биореакторов и укажите преимущество каждого при молочнокислом брожении.
12. Какие риски контаминации существуют при работе с биореактором и как их минимизировать?
13. Опишите принцип действия системы по забору проб во время ферментации.
14. Какие показатели метаболитов (например, молочной кислоты) вы контролируете в процессе и какими методами?
15. Как изменение скорости перемешивания влияет на рост микроорганизмов и диффузию кислорода?

Коллоквиум 2

Тема: Тема 3. Культурная техника и биореакторы

1. Определения:
 1. Стерилизация автоклавом
 2. Аэрация в биореакторе
2. Краткий вопрос:

Назовите четыре основных параметра контроля в ферментационном процессе и методы их измерения.
3. Схематическое задание:

Нарисуйте (словесно, в несколько этапов) блок-схему биореактора для молочнокислого брожения.
4. Практическая задача:

Опишите пошаговую процедуру запуска лабораторного биореактора объёмом 5 л для культивирования бактерий — от загрузки среды до контроля параметров.
5. Расчёт:

Если объём аэрации должен составлять 1 vvm (объём воздуха / объём среды · мин), какой расход воздуха необходим для 5 л среды?
6. Развёрнутый вопрос:

Обоснуйте выбор режима pH и температуры для культивирования *Lactobacillus helveticus* в биореакторе.

Вопросы для устного опроса:

1. Дайте определение оптической плотности культуры.
2. Дайте определение разведения до конечной точки.
3. Назовите два метода отбора проб в процессе ферментации и опишите их особенности.
4. В чём разница между прерывистым и непрерывным отбором проб?
5. Сопоставьте аналитические методы с определяемыми показателями: ВЭЖХ, титриметрия, колориметрия.
6. Какие показания прибора (спектрофотометра) свидетельствуют о достижении линейного диапазона измерений оптической плотности?
7. Опишите методику подсчёта КОЕ при разведении образца до 10^{-4} и 10^{-5} .
8. Какие ошибки могут возникнуть при подготовке серийных разведений и как их избежать?
9. При разведении 10^{-5} на чашке выросло 120 колоний. Рассчитайте концентрацию микроорганизмов в исходном образце (КОЕ/мл).
10. Какие критерии качества используют для валидации аналитического метода в контроле ферментации?
11. Объясните принцип работы ВЭЖХ в анализе продуктов ферментации.
12. Как титриметрический метод применяется для определения кислотности культуры?
13. Какие ограничения и источники погрешности присущи колориметрическому методу?
14. Как изменение pH и температуры влияет на активность ферментов и рост микроорганизмов? Приведите пример.

15. Какие контрольные параметры (рН, температура, оптическая плотность) вы бы установили для автоматизированного процесса ферментации и почему?

Коллоквиум 3

Тема: Тема 4. Контроль технологических процессов и аналитика

1. Дайте определение:
 1. Оптическая плотность культуры
 2. Разведение до конечной точки
2. Краткий вопрос:

Перечислите два метода отбора проб в процессе ферментации и их особенности.

3. Сопоставление:

Сопоставьте аналитический метод (ВЭЖХ, титриметрия, колориметрический метод) с типом определяемого показателя.

4. Практическая задача:

Опишите методику подсчёта КОЕ (колониеобразующих единиц) при разведении 10^{-4} и 10^{-5} .

5. Расчёт:

При разведении 10^{-5} на чашке выросло 120 колоний. Рассчитайте концентрацию микроорганизмов в исходном образце (КОЕ/мл).

6. Развёрнутый вопрос:

Как изменение рН и температуры влияет на активность ферментов и рост микроорганизмов? Приведите конкретные примеры (3–4 предложения).

Семестр 2

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое сквашивание?
2. Что такое пастеризация?
3. Назовите основные микроорганизмы, используемые в производстве йогурта, и кратко охарактеризуйте их роль.
4. Опишите технологическую схему производства кефира (4–5 пунктов).
5. Как вы организуете отбор проб для микробиологической оценки безопасности консервированных огурцов?

6. Для достижения рН 4,2 при ферментации капусты требуется снижение на 1,0 единицы. Буферная ёмкость суслу — 20 ммоль/(л·рН). Сколько миллилитров 1 М кислотного раствора потребуется на 1 л суслу?

7. Какие риски микробиологического заражения существуют при ферментации овощей и какие меры вы предложите для их минимизации?

Коллоквиум 1

Темы:

Тема 1. Кисломолочное и сыродельное производство

Тема 2. Ферментация овощей, фруктов и микробиологический контроль

1. Определения:

1. Сквашивание

2. Пастеризация

2. Краткий вопрос:

Назовите основные микроорганизмы, используемые в производстве йогурта, и их роль.

3. Схематическое задание:

Опишите технологическую схему производства кефира (кратко, 4–5 пунктов).

4. Практическая задача:

Опишите метод отбора проб для анализа микробиологической безопасности консервации огурцов.

5. Расчёт:

Для обеспечения рН 4,2 при ферментации капусты требуется снижение на 1,0 единицы. Если буферная ёмкость капусты равна 20 ммоль/(л·рН), сколько кислотного раствора (1 М) потребуется на 1 л суслу?

6. Развёрнутый вопрос:

Объясните, какие риски микробиологического заражения существуют при ферментации овощей, и предложите методы их минимизации.

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое центрифугирование и в чём его роль при разделении клеточных компонентов?
2. Дайте определение ПЦР для идентификации штаммов и опишите её ключевые этапы.
3. Перечислите три метода разделения белковых биопродуктов и укажите их основные принципы.
4. Какой принцип лежит в основе высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ)?
5. Объясните, как масс-спектрометрия используется для анализа белков и пептидов.
6. Для чего применяется УФ-спектроскопия при оценке ферментативных препаратов?
7. Сопоставьте аналитический метод с определяемым показателем:
 - ВЭЖХ
 - Масс-спектрометрия
 - УФ-спектроскопия
8. Опишите пошагово процедуру выделения фермента из клеточной суспензии методом осаждения сульфатом аммония.
9. Какие параметры (температура, pH, скорость добавления соли) влияют на эффективность осаждения сульфатом аммония и почему?
10. При использовании осаждения на 40 % насыщения нужно добавить 25 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ на 100 мл раствора. Сколько граммов потребуется на 1 л?
11. Что такое гель-фильтрационная хроматография и в каких случаях её целесообразно применять?
12. Опишите метод ультрафильтрации для концентрирования фермента: оборудование и основные условия.
13. Какие методы контроля чистоты и активности белковых препаратов вы знаете и когда их используют?
14. Обоснуйте применение ГМО-штаммов в производстве пищевых ферментов: назовите минимум три преимущества и два ограничения.
15. Какие этические и регуляторные аспекты (биобезопасность, маркировка, потребительская информированность) нужно учитывать при внедрении ГМО-штаммов в пищевую промышленность?

Коллоквиум 2

Тема: Тема 3. Современные методы очистки, аналитики и ГМО

1. Дайте определение:
 1. Центрифугирование
 2. ПЦР для идентификации штаммов
2. Краткий вопрос:

Перечислите три метода разделения белковых биопродуктов.
3. Сопоставление:

Сопоставьте метод (ВЭЖХ, масс-спектрометрия, УФ-спектроскопия) с анализируемым показателем.
4. Практическая задача:

Опишите процедуру выделения фермента из клеточной суспензии методом осаждения сульфатом аммония.
5. Расчёт:

При использовании осаждения на 40 % насыщения нужно добавить 25 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ на 100 мл раствора. Сколько граммов потребуется на 1 л?
6. Развёрнутый вопрос:

Обоснуйте применение ГМО-штаммов в производстве пищевых ферментов: преимущества и ограничения.

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое HACCP?
2. Что такое ISO 22000?
3. Перечислите семь принципов системы HACCP.
4. Какие основные этапы включает план HACCP в производстве пищевых биопродуктов?
5. Назовите ключевые требования стандарта ISO 22000 к системе менеджмента безопасности пищевой продукции.
6. Сопоставьте документ с его назначением:
7. Технические условия
8. Сертификат соответствия
9. Регистрационное удостоверение
10. Опишите основные шаги проведения внутреннего аудита качества на предприятии по производству биопродуктов.
11. Какие документы и записи необходимо подготовить до начала внутреннего аудита согласно ISO 22000?
12. При выбросе 0,5 кг органических отходов на 1 л молока рассчитайте объём отходов при переработке 10 т молока (в кг).
13. Какие экологические риски наиболее характерны для производства молочных и ферментированных продуктов?
14. Перечислите не менее трёх мероприятий по снижению экологических рисков на пищевом предприятии.
15. Как система прослеживаемости продукции помогает в управлении качеством и безопасностью?
16. Какие правовые требования регулируют маркировку пищевых биопродуктов в Российской Федерации?
17. Как нормы международных организаций (Codex Alimentarius) и ЕАЭС влияют на разработку и внедрение систем качества на предприятиях?
18. Какие требования законодательства по утилизации упаковки необходимо учитывать производителю пищевых биопродуктов?

Коллоквиум 3

Тема: Тема 4. Управление качеством, экологические и правовые аспекты

1. Определение:
 1. HACCP
 2. ISO 22000
2. Краткий вопрос:

Какие основные этапы включает план HACCP в пищевой биотехнологии?
3. Сопоставление:

Сопоставьте документ (технические условия, сертификат соответствия, регистрационное удостоверение) с его назначением.
4. Практическая задача:

Опишите основные шаги проведения внутреннего аудита качества на предприятии по производству биопродуктов.
5. Расчёт:

Если предприятие выбрасывает 0,5 кг органических отходов на 1 л молока, сколько отходов образуется при переработке 10 т?
6. Развёрнутый вопрос:

Рассмотрите экологические риски пищевой биотехнологии и предложите мероприятия по их снижению (3–4 предложения).

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Мишанин Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 720 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/175152>

Л1.2 Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/430568>

дополнительная

Л2.1 Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/179623>

Л2.2 под ред. В. С. Шевелухи Сельскохозяйственная биотехнология:учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магистерским программам. - М.: Высш. шк., 1998. - 416 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Макаров С. С., Антонов А. М., Куликова Е. И., Чудецкий А. И., Соловьев А. В. Биотехнология в садоводстве. Выращивание плодовых и редких ягодных растений в культуре in vitro. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/382385>

Л3.2 Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/432734>

Л3.3 Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Кравцова Е. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых систем» [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 296 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/464291>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Coursera: Food Science and Biotechnology	https://www.coursera.org/courses?query=food+science&utm_source=chatgpt.com
2	FutureLearn: Improving Food Production with Agricultural Technology and Plant Biotechnology	https://www.futurelearn.com/courses/food-production-agricultural-technology-plant-biotechnology?utm_source=chatgpt.com
3	EIT Food: Improving Food Production with Agricultural Technology and Plant Biotechnology	https://learning.eitfood.eu/courses/improving-food-production-with-agricultural-technology-and-plant-biotechnology?utm_source=chatgpt.com
4	Введение в биотехнологию. Курс Биотехнологические подходы в пищевом и фармацевтическом производстве	https://www.youtube.com/watch?v=FRcznY-1EUA
5	BSPU: Лекция «Биотехнология в пищевой промышленности»	https://bspu.by/blog/mazec/article/lection/lekcija-biotehnologiya-v-pishevoj-promyshlennosti?utm_source=chatgpt.com
6	HSE — Курс «Биотехнология микроорганизмов и биотехнологические процессы»	https://www.hse.ru/edu/courses/928026122?utm_source=chatgpt.com
7	Мakpp.ru — Профессиональная переподготовка по специальности «Биотехнология»	https://makpp.ru/course/biotexnologiya?utm_source=chatgpt.com

8	Agriculture Institute: Food Biotechnology – Innovations and Applications	https://agriculture.institute/food-fundamentals-cpo/food-biotechnology-innovations-applications/?utm_source=chatgpt.com
---	--	---

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина: Введение в профессиональную деятельность

Направление: 19.03.01 — Биотехнология

Профиль: Биотехнология продуктов питания

Общий объем: 144 часа (лекции — 40 ч, практические занятия — 48 ч, самостоятельная работа — 56 ч)

Семестры: 1 и 2 (по 72 часа в каждом)

1. Цель дисциплины

Формирование у студентов представления о профессиональной деятельности в области пищевой биотехнологии, развитие навыков анализа и использования биологических объектов (микроорганизмов, ферментов, клеточных культур) для управления технологическими процессами производства пищевых биотехнологических продуктов.

2. Задачи дисциплины

- Ознакомление с основами пищевой биотехнологии и ролью микроорганизмов в производстве продуктов питания.
- Изучение ферментов и процессов ферментации.
- Освоение методов культурной техники и работы с биореакторами.
- Понимание методов контроля технологических процессов и аналитики.
- Изучение технологий кисломолочного и сыродельного производства.
- Анализ процессов ферментации овощей и фруктов, микробиологического контроля.
- Ознакомление с современными методами очистки, аналитики и использованием ГМО.
- Изучение принципов управления качеством, экологических и правовых аспектов в пищевой биотехнологии.

3. Структура дисциплины

Семестр	Лекции (ч)	Практические занятия (ч)	Самостоятельная работа (ч)
1	20	24	28
2	20	24	28

4. Формы организации учебного процесса

- Лекции: Изложение теоретического материала с использованием презентаций и видеоматериалов.
- Практические занятия: Решение задач, выполнение лабораторных работ, анализ кейсов.
- Самостоятельная работа: Изучение литературы, подготовка к коллоквиумам, выполнение индивидуальных заданий.

5. Рекомендации по освоению дисциплины

- Планирование: Распределите учебное время равномерно в течение семестра, уделяя внимание всем видам занятий.
- Конспектирование: Ведите подробные конспекты лекций и практических занятий.
- Самоконтроль: Регулярно проверяйте свои знания с помощью тестов и контрольных вопросов.
- Обратная связь: Обращайтесь к преподавателю за разъяснениями по сложным вопросам.

6. Оценка знаний

Оценка освоения дисциплины включает:

- Участие в практических занятиях.
- Выполнение самостоятельной работы.
- Результаты коллоквиумов (по три в каждом семестре).
- Итоговая аттестация (зачет).

7. Рекомендуемая литература и ресурсы

- Основные учебники и пособия по пищевой биотехнологии.
- Научные статьи и публикации в профильных журналах.
- Электронные образовательные ресурсы, предоставленные вузом.

8. Информационные технологии в обучении

В процессе обучения используются:

- Презентации и видеоматериалы.
- Электронные образовательные платформы.
- Программное обеспечение для анализа данных и моделирования процессов.

Эти методические указания предназначены для эффективного освоения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» и формирования необходимых компетенций в области пищевой биотехнологии.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	54	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., учебная доска, плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736).

Автор (ы)

_____ зав. каф. КТПИПС, дбн Шлыков Сергей Николаевич

Рецензенты

_____ доц. КТПИПС, квн Ходусов Александр Анатольевич

_____ доц. КТПИПС, ксxn Растоваров Евгений Иванович

Рабочая программа дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» рассмотрена на заседании Кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции протокол № 12 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Заведующий кафедрой _____ Шлыков Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института ветеринарии и биотехнологий протокол № 5 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП _____