

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)
Управление развития дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по цифровой трансформации

/ Котов Р.М. /

20 22 г.

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

(профессиональная переподготовка)

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Начальник УРДО

О.М. Левкина

Кемерово 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки и утверждения профессиональных стандартов»;
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Минобрнауки ВК-1032/06 от 22.04.2015);
- иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в Российской Федерации.

Целями программы «Биотехнология пищевых систем» являются:

- формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области биотехнологий продуктов питания.
- подготовка обучающихся к успешной работе в области биотехнологической деятельности на основе гармоничного сочетания теоретической и практической подготовки;
- создание условий для овладения обучающимися способностями и умениями в области создания и эксплуатации прогрессивных биотехнологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, способствующими его социальной мобильности и профессиональной устойчивости на рынке труда;
- формирование личностно профессиональных качеств обучающихся: целеустремленность, организованность, коммуникабельность, толерантность, умение работать в коллективе, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности, способность самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности

Программа предназначена для подготовки специалистов в промышленности и на производстве в соответствии с Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. № 633н. Данный уровень квалификации предусматривает выполнение следующих трудовых функций:

- производство пищевых ферментов;
- производство биологически активных добавок к пище;
- испытания и анализ состава и чистоты материалов и веществ: анализ химических и биологических свойств материалов и веществ; испытания и анализ в области гигиены питания, включая ветеринарный контроль и контроль за производством продуктов питания;
- научные исследования и разработки в области биотехнологии.

Таблица 1

Связь программы профессиональной переподготовки «Биотехнология пищевых систем» с Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»

Наименование программы	Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», обобщенные трудовые функции (ОТФ)
Профессиональная переподготовка «Биотехнология пищевых систем»	1. Ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	2. Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования по направлению 19.03.01 – Биотехнология (уровень ВО – бакалавриат).

Таблица 2

Сопоставление требований профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» с требованиями к результатам подготовки по ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология и освоению программы профессиональной переподготовки «Биотехнология пищевых систем»

Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологий продуктов питания». Обобщенные трудовые функции, трудовые функции, трудовые действия	ФГОС ВО 19.03.01 Биотехнология Виды профессиональной деятельности, профессиональные компетенции
ОТФ 3.1 Ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	<i>Производственно-технологическая</i> <i>Научно-исследовательская</i>
Ф 3.1.2 Выполнение технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями. <i>Трудовые действия:</i> 1. Прием-сдача сырья и расходных материалов производства биотехнологической	<i>Общекультурные компетенции</i> <i>ОК-7</i> – способность к самоорганизации и самообразованию. <i>Общепрофессиональные компетенции</i> <i>ОПК-1</i> – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использо-

продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.

2. Мониторинг показателей входного качества и поступающего объема сырья и расходных материалов в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

3. Регулирование технологических процессов производства продуктов биосинтеза на основе регистрации показаний контрольно-измерительных приборов, отбора проб и подготовки их к анализу.

4. Ведение технологических процессов производства продуктов биосинтеза, включая обеспечение асептических условий ведения технологического процесса, соблюдение правил безопасности труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности, ведение производственно-технической документации, подготовку, дозировку и загрузку сырья и полупродуктов, препаратов биосинтеза согласно рецептуре технологического процесса, ведение процессов биосинтеза, ведение процессов выделения и химической очистки препаратов биосинтеза методами ионообменной сорбции, экстракции, осаждения, ведение процесса сушки, ведение процесса переработки и утилизации отходов.

Необходимые умения:

1. Подготавливать сырье и расходные материалы к процессу производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями и с соблюдением правил обращения с сырьем.

2. Оценивать качество сырья и полуфабрикатов по органолептическим показателям при выполнении технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

3. Рассчитывать необходимый объем сырья и расходных материалов в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.

4. Поддерживать установленные технологией режимы и режимные параметры оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленно-

ванием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-5 – владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Профессиональные компетенции

– **производственно-технологическая деятельность:**

ПК-1 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

ПК-2 – способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

– **научно-исследовательская деятельность:**

ПК-8 – способностью работать с научнотехнической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; владением основными методами и примерами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;

ПК-9 – способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;

ПК-10 – владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов;

ПК-11 – готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.

сти.

5. Регулировать технологические процессы производства продуктов биосинтеза по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов на основе определения технологических параметров процессов производства продуктов биосинтеза.

6. Использовать специализированное программное обеспечение в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.

7. Применять средства индивидуальной защиты в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.

Необходимые знания:

1. Порядок приемки, хранения и подготовки к использованию сырья, полуфабрикатов, расходного материала, используемых при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

2. Показатели качества сырья, полуфабрикатов, расходного материала и готовой продукции при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

3. Нормативы расходов сырья, полуфабрикатов, расходного материала, выхода готовой продукции при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

4. Условия стерильной работы, приемы отбора проб, технология процесса ферментации, сущность процессов предварительной обработки и фильтрации, экстракции, ионообменной сорбции, осаждения, сушки в производстве продуктов биосинтеза, технологии переработки и утилизации отходов.

5. Методы контроля качества продукции, причины брака продукции и меры по их устранению на каждой стадии технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

6. Основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

7. Основные технологические операции и режимы работы технологического оборудова-

<p>ния по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	
<p>ОТФ 3.2 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	
<p>ТФ 3.2.1 Проведение организационно-технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p><i>Трудовые действия:</i></p> <p>1. Подготовка рабочего места, средств измерения, приборов, лабораторного оборудования, химической посуды и инструментов, необходимых для исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, в соответствии с используемыми методами анализа качества, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>2. Подготовка расходных материалов, в том числе жидких, твердых, газообразных проб, растворов заданной концентрации, реактивов и питательных сред для проведения контроля необходимых параметров сырья, полуфабрикатов и продуктов питания в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p><i>Необходимые умения:</i></p> <p>1. Пользоваться основным и вспомогательным лабораторным оборудованием, химической посудой при проведении лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания</p> <p>2. Осуществлять мытье, сушку и стерилизацию химической посуды для проведения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания</p> <p>3. Готовить реактивы и растворы заданной концентрации, питательные среды заданного состава в соответствии с задачами исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов пи-</p>	

тания

4. Отбирать средства измерения, приборы, лабораторное оборудование, химическую посуду и инструменты, необходимые для исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, в соответствии с используемыми методами исследований

5. Отбирать пробы сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов в соответствии со стандартными методами пробоотбора

6. Рассчитывать количество реактивов и расходных материалов, необходимых для бесперебойной работы лаборатории, с учетом объема выполняемых исследований

7. Подготавливать пробы, материалы, комплектующие изделия и испытательное оборудование для проведения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания

Необходимые знания:

1. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного лабораторного оборудования для выполнения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания

2. Правила работы с химической посудой, реактивами, материалами и лабораторным оборудованием при выполнении анализов лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания в соответствии с требованиями технологической документации

3. Способы мытья и дезинфекции химической посуды для проведения различных видов анализа сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов

4. Виды, назначение и устройство лабораторного оборудования для проведения различных видов анализа сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов

5. Способы приготовления растворов и методы их расчетов в соответствии с используемыми методами исследований

6. Правила подготовки проб для проведения лабораторных исследований состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания по точкам контроля на разных этапах производства пищевых продуктов в соответствии со стандартными методами пробоотбора

<p>7. Методы проведения испытаний образцов сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов и готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов</p>	
<p>ТФ 3.2.2 Проведение лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Трудовые действия:</p> <p>1. Отбор проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>2. Проведение микробиологического и химико-бактериологического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>3. Проведение спектральных, полярографических и пробирных анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>4. Проведение химических и физико-химических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>5. Проведение органолептических исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками</p>	

ми, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

б. Проведение обработки, расчетов, оценки и регистрации результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности по регистрационным формам, в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

Необходимые умения:

1. Осуществлять отбор, прием, маркировку, учет проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

2. Проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

3. Подбирать и применять необходимое лабораторное оборудование для проведения разных видов лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

4. Обрабатывать результаты лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции согласно методическим указаниям и специфике специализированного оборудования

5. Подготавливать посевной материал для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

6. Культивировать микроорганизмы для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

7. Утилизировать микробиологические отходы лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

8. Применять методы микробиологиче-

ского или химико-бактериологического анализа для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

9. Осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

10. Осуществлять химический и физико-химический анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Необходимые знания:

1. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве

2. Основы технологии производства продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

3. Способы приготовления калибровочных растворов при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

4. Назначение и классификация химической посуды, требования к химической посуде, средства и способы мытья химической посуды, используемой при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

5. Виды, назначение и устройство лабораторного оборудования для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

6. Назначение, виды, способы и техника выполнения пробоотбора для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, требования, предъявляемые к качеству проб, устройство оборудования для отбора проб, правила учета и хранения проб и оформления

<p>документации</p> <p>7. Технологический процесс приготовления питательных сред</p> <p>8. Технология проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами, основные лабораторные операции, показатели качества исследуемых сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	
---	--

1.3. Требования к результатам освоения программы

Таблица 3

Результаты освоения программы профессиональной переподготовки «Биотехнология пищевых систем»

Виды деятельности	Профессиональные компетенции или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
<p>Ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p>ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию. ОПК-1 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>1. Прием-сдача сырья и расходных материалов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями. 2. Мониторинг показателей входного качества и поступающего объема сырья и расходных материалов в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. 3. Регулирование технологических процессов производства продуктов биосинтеза на основе регистрации показаний контрольно-измерительных приборов, отбора проб и</p>	<p>1. Подготавливать сырье и расходные материалы к процессу производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями и с соблюдением правил обращения с сырьем. 2. Оценивать качество сырья и полуфабрикатов по органолептическим показателям при выполнении технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. 3. Рассчитывать необходимый объем сырья и расходных материалов в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями. 4. Поддерживать установленные технологией режимы и</p>	<p>1. Порядок приемки, хранения и подготовки к использованию сырья, полуфабрикатов, расходного материала, используемых при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности. 2. Показатели качества сырья, полуфабрикатов, расходного материала и готовой продукции при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности. 3. Нормативы расходов сырья, полуфабрикатов, расходного материала, выхода готовой продукции при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности. 4. Условия стерильной работы, приемы отбора проб, технология процесса ферментации, сущность процессов предварительной обработки и фильтрации, экстракции, ионообменной сорбции, оса-</p>

	<p>ния;</p> <p>ОПК-5 – владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</p> <p>ПК-1 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;</p> <p>ПК-2 – способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.</p> <p>ПК-8 – способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; владением основными</p>	<p>подготовки их к анализу.</p> <p>4. Ведение технологических процессов производства продуктов биосинтеза, включая обеспечение асептических условий ведения технологического процесса, соблюдение правил безопасности труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности, ведение производственно-технической документации, подготовку, дозировку и загрузку сырья и полупродуктов, препаратов биосинтеза согласно рецептуре технологического процесса, ведение процессов биосинтеза, ведение процессов выделения и химической очистки препаратов биосинтеза методами ионообменной сорбции, экстракции, осаждения, ведение процесса сушки, ведение процесса переработки и утилизации отходов.</p>	<p>режимные параметры оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>5. Регулировать технологические процессы производства продуктов биосинтеза по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов на основе определения технологических параметров процессов производства продуктов биосинтеза.</p> <p>6. Использовать специализированное программное обеспечение в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.</p> <p>7. Применять средства индивидуальной защиты в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.</p>	<p>ждения, сушки в производстве продуктов биосинтеза, технологии переработки и утилизации отходов.</p> <p>5. Методы контроля качества продукции, причины брака продукции и меры по их устранению на каждой стадии технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>6. Основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Основные технологические операции и режимы работы технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
--	--	--	--	---

	<p>методами и примерами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;</p> <p>ПК-9 – способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>ПК-10 – владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов;</p> <p>ПК-11 – готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.</p>			
<p>Проведение организационно-технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля качества и</p>	<p>ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.</p> <p>ОПК-1 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из</p>	<p>1. Подготовка рабочего места, средств измерения, приборов, лабораторного оборудования, химической посуды и инструментов, необходимых для исследования состава сы-</p>	<p>1. Пользоваться основным и вспомогательным лабораторным оборудованием, химической посудой при проведении лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания</p>	<p>1. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного лабораторного оборудования для выполнения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания</p> <p>2. Правила работы с химиче-</p>

<p>безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p>различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ОПК-5 – владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией. ПК-1 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать тех-</p>	<p>рья, полуфабрикатов и продуктов питания, в соответствии с используемыми методами анализа качества, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности 2. Подготовка расходных материалов, в том числе жидких, твердых, газообразных проб, растворов заданной концентрации, реактивов и питательных сред для проведения контроля необходимых параметров сырья, полуфабрикатов и продуктов питания в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в процессе производства биотехнологической про-</p>	<p>2. Осуществлять мытье, сушку и стерилизацию химической посуды для проведения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания 3. Готовить реактивы и растворы заданной концентрации, питательные среды заданного состава в соответствии с задачами исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания 4. Отбирать средства измерения, приборы, лабораторное оборудование, химическую посуду и инструменты, необходимые для исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, в соответствии с используемыми методами исследований 5. Отбирать пробы сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов в соответствии со стандартными методами пробоотбора 6. Рассчитывать количество реактивов и расходных материалов, необходимых для бесперебойной работы лаборатории, с учетом объема выполняемых исследований 7. Подготавливать пробы,</p>	<p>ской посудой, реактивами, материалами и лабораторным оборудованием при выполнении анализов лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания в соответствии с требованиями технологической документации 3. Способы мытья и дезинфекции химической посуды для проведения различных видов анализа сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов 4. Виды, назначение и устройство лабораторного оборудования для проведения различных видов анализа сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов 5. Способы приготовления растворов и методы их расчетов в соответствии с используемыми методами исследований 6. Правила подготовки проб для проведения лабораторных исследований состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания по точкам контроля на разных этапах производства пищевых продуктов в соответствии со стандартными методами пробоотбора</p>
--	--	---	---	--

	<p>нические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;</p> <p>ПК-2 – способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.</p> <p>ПК-8 – способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; владением основными методами и примерами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;</p> <p>ПК-9 – способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>ПК-10 – владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных</p>	<p>дукции для пищевой промышленности</p>	<p>материалы, комплектующие изделия и испытательное оборудование для проведения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и продуктов питания</p>	<p>7. Методы проведения испытаний образцов сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов и готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов</p>
--	--	--	--	--

	<p>результатов; ПК-11 – готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.</p>			
<p>Проведение лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p>ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию. ОПК-1 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретически обосновывать и обосновывать, применять современные</p>	<p>1. Отбор проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности 2. Проведение микробиологического и химико-бактериологического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методами</p>	<p>1. Осуществлять отбор, прием, маркировку, учет проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности 2. Проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами 3. Подбирать и применять необходимое лабораторное оборудование для проведения разных видов лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе</p>	<p>1. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве 2. Основы технологии производства продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности 3. Способы приготовления калибровочных растворов при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности 4. Назначение и классификация химической посуды, требования к химической посуде, средства и способы мытья химической посуды, используемой при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья,</p>

	<p>тического и экспериментального исследования;</p> <p>ОПК-5 – владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</p> <p>ПК-1 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;</p> <p>ПК-2 – способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.</p> <p>ПК-8 – способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности;</p>	<p>ками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>3. Проведение спектральных, полярографических и пробирных анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методами, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>4. Проведение химических и физико-химических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттесто-</p>	<p>производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>4. Обрабатывать результаты лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции согласно методическим указаниям и специфике специализированного оборудования</p> <p>5. Подготавливать посевной материал для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>6. Культивировать микроорганизмы для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>7. Утилизировать микробиологические отходы лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>8. Применять методы микробиологического или химико-бактериологического анализа для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой</p>	<p>полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>5. Виды, назначение и устройство лабораторного оборудования для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>6. Назначение, виды, способы и техника выполнения пробоотбора для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, требования, предъявляемые к качеству проб, устройство оборудования для отбора проб, правила учета и хранения проб и оформления документации</p> <p>7. Технологический процесс приготовления питательных сред Технология проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами, основные лабораторные операции, показатели качества исследуемых сырья,</p>
--	--	--	---	---

	<p>владением основными методами и примерами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;</p> <p>ПК-9 – способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>ПК-10 – владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов;</p> <p>ПК-11 – готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.</p>	<p>ванными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>5. Проведение органолептических исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>6. Проведение обработки, расчетов, оценки и регистрации результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности по регистрационным</p>	<p>продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>9. Осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>10. Осуществлять химический и физико-химический анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p>полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
--	--	--	---	---

		формам, в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности		
--	--	--	--	--

В результате освоения программы слушатели должны освоить 3 трудовые функции, овладеть 1 общекультурной компетенцией, 3 общепрофессиональными, 6 профессиональными, необходимыми для профессиональной деятельности в области биотехнологии продуктов питания. Ниже представлены цель и предполагаемые результаты обучения.

Цель (планируемые результаты обучения): формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области биотехнологии продуктов питания.

Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Выпускник готовится к следующему виду деятельности: разработке, созданию и эксплуатации прогрессивных биотехнологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить программу профессиональной переподготовки, должны иметь или получать высшее образование по специальности Биотехнология или смежным направлениям.

1.5. Трудоемкость обучения

Объем программы профессиональной переподготовки «Биотехнология пищевых систем»: 272 ч трудоемкости, в т.ч. 256 ч аудиторных занятий.

1.6. Форма обучения

Форма обучения – очная с элементами дистанционных образовательных технологий.

1.7. Режим занятий

Учебная нагрузка устанавливается не более 30 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Для всех видов аудиторных занятий устанавливается академический час продолжительностью 45 минут.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№	Наименование разделов, дисциплин	Общая трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час.		Самост. работа	Форма контроля
			лекции	практич. и лаборат. занятия		
1	Общая микробиология	32	10	12	10	экзамен
2	Основы биологической химии	30	6	8	16	экзамен
3	Основы биотехнологии	38	10	12	16	экзамен
4	Биотехнология пищевых систем	32	16	8	8	зачет
5	Биоинженерия ферментов и ферментных препаратов	38	16	10	12	экзамен
6	Промышленное производство биологически активных веществ	28	8	10	10	зачет
7	Современные методы исследования сырья, пищевой и биотехнологической продукции	24	6	8	10	зачет
8	Подтверждение соответствия качества и безопасности пищевых систем	20	6	2	12	зачет

№	Наименование разделов, дисциплин	Общая трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час.		Самост. работа	Форма контроля
			лекции	практич. и лаборат. занятия		
9	Охрана труда в производственных условиях	14	4	2	8	зачет
	Итого часов теоретической подготовки	256				
	Итоговая аттестация	16				экзамен
	Всего часов трудоемкости программы	272	82	72	102	

2.2. Типовой календарный учебный график

№	Наименование дисциплин (в соответствии с учебным планом)	Трудоемкость, час	Неделя																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Общая микробиология	32	УП	УП	УП Э						К														
2	Основы биологической химии	30				УП	УП	УП Э			К														
3	Основы биотехнологии	38							УП	УП	К	УП Э													
4	Биотехнология пищевых систем	32									К		УП	УП	УП 3										
5	Биоинженерия ферментов и ферментных препаратов	38									К					УП	УП	УП Э							
6	Промышленное производство биологически активных веществ	28									К							УП	УП	УП 3					
7	Современные методы исследования сырья, пищевой и биотехнологической продукции	24									К										УП	УП 3			
8	Подтверждение соответствия качества и безопасности пищевых систем	20									К											УП	УП 3		
9	Охрана труда в производственных условиях	14									К													УП 3	
	Итоговая аттестация	16																							Э
	Всего часов трудоемкости программы	272																							

Обозначения: УП – учебный процесс (лекции, практические занятия); 3 – зачет; Э – экзамен; К – каникулы.

2.3 Содержание учебных дисциплин

№ п/п	Наименование дисциплин	Дидактическое содержание дисциплины	Формируемые компетенции
1	Общая микробиология	<p>Определение микробиологии. Основные свойства микроорганизмов. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении. Систематика микроорганизмов. Номенклатура и идентификация. Классификация бактерий. Форма бактерий, строение, химический состав и функции отдельных компонентов бактериальных клеток. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Рост и питание бактерий, питательные среды. Способы размножения бактерий. Способность к спорообразованию. Особенности микроскопических грибов. Дрожжи, их формы и размеры. Размножение дрожжей. Классификация дрожжей. Способы питания микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Источники углерода, азота, серы, фосфора для микроорганизмов. Накопительные, чистые, смешанные культуры микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов. Кривая роста.</p>	<p>ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-8 ПК-10</p>
2	Основы биологической химии	<p>Определение, строение и пространственная структура белковых молекул. Пептиды и полипептиды. Функции белков в организме. Номенклатура и классификация белков. Строение, свойства, классификация и роль аминокислот в молекулах белков. Растворимость и осаждаемость белков. Денатурация белков и её роль в пищевых технологиях. Определение, строение и свойства ферментов. Активный центр ферментов. Классификация ферментов. Определение, классификация, роль липидов в организме и пищевых технологиях. Числа жира. Фосфолипиды. Окисление глицерола и жирных кислот. Первичный синтез аминокислот. Диссимиляция аминокислот. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте человека.</p>	<p>ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-8 ПК-10</p>
3	Основы биотехнологии	<p>Стадии и кинетика роста микроорганизмов. Продукты микробного брожения и метаболизма. Понятие о микроорганизмах-продуцентах. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам. Сырье для питательных сред в биотехнологическом производстве. Принципы составления питательных сред. Приготовление питательных сред. Получение посевного материала. Способы культивирования микроорганизмов. Выделение целевых продуктов. Полу-</p>	<p>ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11</p>

		чение лимонной, молочной, уксусной кислоты. Использование микроорганизмов для получения белка. Продуценты белковых препаратов. Возможности использования белковых препаратов в производстве пищевых продуктов. Технология получения ферментных препаратов микробным синтезом. Микробный синтез витаминов группы В. Микробный синтез аминокислот, его преимущества. Способы получения липидов с помощью микроорганизмов.	
4	Биотехнология пищевых систем	Характеристика основных разделов биотехнологии и их роль в формировании пищевой биотехнологии. Представители технически полезной микрофлоры и процессы ими вызываемые. Использование микроорганизмов при переработке молочного сырья. Технология производства хлебопекарных дрожжей. 6Классификация заквасок. Производство заквасок. Применение ферментов в технологии сырья и продуктов животного происхождения. Технология получения крахмала. Методы переработки отходов сельскохозяйственных животных.	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9 ПК-10
5	Биоинженерия ферментов и ферментных препаратов	Классификация, номенклатура ферментов, ферментных препаратов, источники их получения, определение активности фермента. Основные технологические этапы производства микробных, ферментов, ферментных препаратов. Стандартизация ферментных препаратов. Микробиологический и биохимический контроль производства. Получение иммобилизованных ферментных препаратов. Получение фермента глубинным способом культивирования микроорганизма-продуцента. Глубинный и поверхностный способ культивирования микроорганизмов-продуцентов, изучение процесса осаждения ферментов органическими растворителями. Источники получения, особенности технологического процесса получения, механизм действия, свойства ферментных препаратов различного состава.	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9 ПК-10
6	Промышленное производство биологически активных веществ	Классификация, структура и функции биологически активных веществ. Общие закономерности синтеза БАВ. Химический синтез. Биосинтез БАВ. Промышленное получение витаминов, полисахаридов, аминокислот, антибиотиков. Техническое оснащение биотехнологических производств. Функциональные продукты питания. Биологически активные добавки к пище.	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ПК-8 ПК-10
7	Современные методы исследования сырья, пищевой и биотехнологической	Понятие контроля качества и организация его на производстве. Методики отбора проб для проведения контроля качества сырья и готовой продукции. Характеристика органолептического	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5

	продукции	метода исследования качества пищевого сырья. Основные требования к лаборатории органолептического анализа. Показатели изучаемы при органолептическом анализе. Классификация иммуномикробиологических методов. Основы ИК-спектроскопии. Основы флуориметрии. Основы атомно-спектральных методов. Гель-хроматография. Основы потенциометрических методов исследования. Основы электрофоретических методов исследования. Основы капиллярного электрофореза.	ПК-8 ПК-10
8	Подтверждение соответствия качества и безопасности пищевых систем	Теоретические основы метрологии. Виды и методы измерений. Законодательная метрология. Общие вопросы стандартизации. Нормативная база стандартизации. Основы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Правовые основы и нормативная база сертификации.	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
9	Охрана труда в производственных условиях	Опасные и вредные производственные факторы пищевых производств. Требования охраны труда перед началом производства. Требования охраны труда во время производства. Требования охраны труда в аварийных ситуациях. Требования охраны труда по окончании производства.	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Реализация программы профессиональной переподготовки осуществляется на базе кафедры бионанотехнологии Технологического института пищевой промышленности КемГУ, который располагает соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки предусмотренных учебным планом. Специализированные лекционные аудитории оборудованы мультимедийным оборудованием и обеспечивают современный уровень представления информации во время проведения всех видов учебных занятий. Учебный процесс обеспечен лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, программными средствами в соответствии с содержанием дисциплин.

3.2. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий

Программой дисциплины предусмотрены такие формы организации учебного процесса, как лекции, практические/лабораторные занятия, самостоятельная работа. В ходе изучения курса слушатели получают задания для выполнения самостоятельной работы в форме источников для конспектирования, вопросов контрольных работ, тем докладов.

Проведение ряда лекционных занятий предусматривает использование мультимедийного сопровождения. На занятиях используется раздаточный материал.

В учебном процессе предусмотрено применение активных методов обучения и интерактивных технологий.

В лекциях и практических занятиях с использованием компьютерных презентаций реализуется принцип наглядности. Подготовка данного занятия преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме в визуальную форму для представления слушателям через технические средства обучения. Проведение занятия сопровождается развернутым комментированием преподавателем подготовленных наглядных материалов. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у слушателей знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения; демонстрировать разные способы наглядности, что является важным в познавательной и профессиональной деятельности.

Лабораторные работы (лабораторный метод). Применяются для проведения опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств. Метод лабораторных работ используется для прочного усвоения теоретических знаний, приобретения умений и навыков, обеспечивает прямое включение слушателей в процессы «добывания» знаний, ранее полученных наукой. Он дает возможность гармонизировать свои отношения к учебному предмету, сформировать диалектические представления об изучаемых

явлениях, подойти к их рассмотрению анализу с разных точек зрения, определять иные, возможно, нетрадиционные пути проведения исследований.

Реферат - самостоятельная научно- исследовательская работа слушателей, направленная на развитие аналитических способностей. Написание реферата количественно и качественно обогащает знания слушателей по выбранной теме, помогает им логично, грамотно обобщить и изложить в письменном виде собранный материал, а затем умело, аргументировано публично устно защитить его перед своими одноклассниками на семинарском занятии или на научной конференции и, таким образом, приобрести методологический опыт публичной защиты научных исследований.

Реферат – это самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носить проблемно-поисковый характер.

3.3 Квалификация педагогических кадров

Реализация образовательной программы профессиональной переподготовки «Биотехнология пищевых систем» обеспечена научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет 100 процентов.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. 100 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени.

3.4. Учебно-методическое обеспечение программы

Библиотека КемГУ располагает учебниками и учебными пособиями, включенными в списки литературы, приводимые в рабочих программах дисциплин.

Научная библиотека КемГУ обладает достаточным для образовательного процесса количеством экземпляров учебной литературы и необходимым минимумом периодических изданий. Имеются основные отечественные академические и отраслевые научные журналы специальности, известные иностранные журналы.

КемГУ обеспечивает доступ обучающихся к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых договоров с правообладателями, в т. ч. к электронно-библиотечной системе издательства «Лань».

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Содержание каждой из таких учебных дисциплин представлено в сети Ин-

тернет. Для использования ЭОР обучающимся предоставляется рабочее место в компьютерном классе с выходом в интернет.

Основная литература

№	Дисциплина	Основная литература
1	Общая микробиология	<p>1. Микробиология: учебное пособие для вузов / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков и др. – СПб.: Лань, 2021. – 496 с.</p> <p>2. Очирова, Л.А. Микробиология. Основы микробиологии: учебно-практическое пособие / Л.А. Очирова, Э.Б. Бадлуев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2019. – 47с.</p> <p>3. Плешакова В.И., Лещева Н.А., Лоренгель Т.И. Микробиология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/126624#2.</p> <p>4. Фарниев, А.Т. Микробиология. Лабораторный практикум / А.Т. фарниев, А.Х. Козырев, А.А. Собанова. – СПб.: Лань, 2022. – 152 с.</p> <p>5. Федотова, Н.Н. Микробиология: учебное пособие / Н.Н. Федотова, В.А. Ёлкин. – СПб.: СПбГЛТУ, 2017. – 52 с.</p>
2	Основы биологической химии	<p>1. Биологическая химия [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Ю. Б. Филиппович [и др.]; ред. Н. И. Ковалевская. – М. : Академия, 2005. – 255 с.</p> <p>2. Пинчук, Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Г. Пинчук, Е.П. Зинкевич, С.Б. Гридина. – Электрон. дан. – Кемерово : КемТИПП, 2011. – 364 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4596. – Загл. с экрана.</p> <p>3. Биохимия [Текст] : сб. лабораторных работ / В. В. Шапкарин [и др.] ; КемТИПП. – Кемерово : КемТИПП, 2005. – 83 с.</p> <p>4. Зинкевич, Е.П. Основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.П. Зинкевич, Т.В. Лобова, И.А. Еремина. – Электрон. дан. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103930.</p>
3	Основы биотехнологии	<p>1. Основы биотехнологии: учебное пособие / А.Ю.Просеков, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, О.О, Бабич – Кемерово: КемТИПП, 2015. – 214 с.</p> <p>2. Кель, Л.С. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов / Л. С. Кель. – СПб.: Лань 2022. – 232 с.</p> <p>3. Грязева, В. И. Основы биотехнологии: учебное пособие / В. И. Грязева. – Пенза: ПГАУ, 2022. – 217.</p> <p>4. Музафаров, Е.Н. Биотехнология. Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. – СПб.: Лань, 2022. – 168 с.</p> <p>5. Акимова, С. А. Биотехнология: учебное пособие / С.А. Акимова, Г.М. Фирсов. – 2-е изд. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 144 с.</p> <p>6. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bio.bsu.by/microbio/files/osnovy_biotehno_metod.pdf.</p>
4	Биотехнология пищевых систем	<p>1. Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2022. – 192 с.</p> <p>2. Кригер, О. В. Основы биотехнологии: учебное пособие / О. В. Кригер. – Кемерово: КемТИПП, 2009. – 116 с.</p> <p>3. Кожевникова, О. Н. Микробиология мяса и мясных продук-</p>

		<p>тов: учебное пособие / О. Н. Кожевникова, Е. Н. Стаценко. – Ставрополь: СКФУ, 2016. – 196 с.</p> <p>4. Волощенко Л.В. Технология соленых штучных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/123386.</p> <p>5. Рябцева, С. А. Дрожжи в переработке молочного сырья: монография / С. А. Рябцева, А. А. Котова, А. А. Скрипнюк. – СПб.: Лань, 2022. – 120 с.</p>
5	Биоинженерия ферментов и ферментных препаратов	<p>1. Якупов, Т. Р. Ферментные препараты в животноводстве: учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. — 43 с.</p> <p>2. Лабораторный практикум по дисциплине «Биотехнология ферментных препаратов»: учебное пособие / С. Н. Бутова, Л. А. Иванова, Л. А. Чурмасова и др. — М.: МГУПП, 2020. — 130 с.</p> <p>3. Гамаюрова, В. С. Ферменты: учебное пособие / В. С. Гамаюрова, М. Е. Зиновьева. — Казань: КНИТУ, 2010. — 278 с.</p> <p>4. Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение: учебное пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова. — Омск: Омский ГАУ, 2021. — 134 с.</p>
6	Промышленное производство биологически активных веществ	<p>1. Введение в направление. Биотехнология : учебное пособие / Л.С. Дышлок, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, А.В. Позднякова. – Кемерово : КемГУ, 2014. – 157 с. – ISBN 978-5-89289-810-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/60191.</p> <p>2. Лабораторный практикум по технологии биологически активных веществ и углеродных адсорбентов : В 2 ч. / Н.А. Кутакова, Н.И. Богданович, С.Б. Селянина и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : САФУ, 2015. – Ч. 2.. Анализ БАВ. – 116 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436321. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01018-0. – Текст : электронный.</p>
7	Современные методы исследования сырья, пищевой и биотехнологической продукции	<p>1. Просеков, А. Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции: учебное пособие / А. Ю. Просеков, О. О. Бабич, С. А. Сухих. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 182 с.</p> <p>2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — СПб.: Лань, 2022. — 480 с.</p> <p>3. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования: учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — 2-е изд. — М.: Дашков и К, 2018. — 208 с.</p> <p>4. Гнеушева, И. А. Физико-химические основы и общие принципы биоконверсии растительного сырья: учебное пособие / И. А. Гнеушева, И. Ю. Солохина. — Орел: ОрелГАУ, 2021. — 101 с.</p>
8	Подтверждение соответствия качества и безопасности пи-	<p>1. Метрология, стандартизация и сертификация биотехнологической продукции: учебное пособие / О.В. Козлова, И.С. Милентьева. – Кемерово: КемТИПП, 2012.– 193 с.</p>

	щевых систем	2. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию.
9	Охрана труда в производственных условиях	1. Новиков, Е.А. Охрана труда в пищевой промышленности / Е.А. Новиков, М.А. Бурова. – М.: АйПиЭр-Медиа, 2009. – 224 с. 2. Бурашников, Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств: учебное пособие / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов. – СПб: ГИОРД, 2007. – 416 с.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения обучающимися программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Организация текущего контроля осуществляется в соответствии с учебным планом подготовки. Предусмотрены следующие виды текущего контроля: контрольные работы, тестирование, эссе, рефераты, и др.

Цель промежуточных аттестаций – установить степень соответствия достигнутых обучающимися промежуточных результатов обучения, результатам, планировавшимся при разработке программы. В ходе промежуточных аттестаций проверяется уровень сформированности знаний, умений и навыков.

4.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация

4.1.1. Критерии оценивания компетенций на зачёте и экзамене:

По учебным дисциплинам установлены следующие универсальные критерии оценки знаний (умений и владения) слушателей:

а) в форме зачета:

Оценка «зачтено»:

- ставится за отличные и хорошие знания и понимание как теоретического, так и фактического материала, нормативно-правовой базы; умение обобщать, делать выводы; твердое знание основных понятий и терминов, их адекватное употребление, ясная логика изложения; умение вести диалог; грамотность речи; допущены отдельные не принципиальные ошибки в определениях;

Оценка «не зачтено»:

- ставится за непонимание поставленных вопросов, не раскрытие проблемы; проявление незнания основных теоретических понятий, неосознанность и непонимание сути излагаемого материала; не правильно и не структурировано раскрывается ответ, выводы не соответствуют поставленным задачам.

б) в форме экзамена:

- оценки **«отлично»** заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение грамотно выполнять задания, усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется слушателям, показавшим взаимосвязь основных понятий дисциплины с профессиональной деятельностью, проявившим творческие способности в понимании (посредством приведения примеров), изложении и использовании учебного материала;

- оценки **«хорошо»** заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

- оценки **«удовлетворительно»** заслуживает слушатель, обнаруживший поверхностные знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии,

справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой. Имеются затруднения с выводами;

▪ оценка **«неудовлетворительно»** выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой.

4.1.2. Критерии оценивания ответа на итоговом экзамене

«отлично»:

- знание основных понятий психологии и закономерностей педагогического процесса, специфики функционирования и развития психологии и педагогики;

- знание теории вопроса, умение анализировать проблему;

- умение применять основные положения теории вопроса при анализе психолого-педагогического материала;

- умение содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса.

В целом, ответ должен быть глубоким, осмысленным и полным по содержанию, не требующим дополнений и уточнений. Ответ характеризуется последовательностью, логикой изложения; умением студента подтверждать основные теоретические положения практическими примерами, устанавливать межпредметные связи; наличием собственной точки зрения на излагаемую проблему. Обучающийся должен продемонстрировать умение анализировать материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы. Ему необходимо хорошо ориентироваться в содержании материала, быстро и точно отвечать на дополнительные вопросы.

«хорошо»:

- знание основных закономерностей педагогического процесса и специфики функционирования и развития педагогики;

- знание основных теоретических положений вопроса;

- умение анализировать психолого-педагогический материал;

- умение содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса.

Это содержательно полный ответ, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые обучающийся может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются лишь незначительные недочёты в ответе: нарушение последовательности изложения, речевые ошибки и др. В остальном, ответ должен соответствовать требованиям, предъявляемым к отличному ответу.

«удовлетворительно»:

- знание основных закономерностей педагогического процесса и специфики функционирования и развития педагогики;

- общее представление о теории вопроса;

- неполнота анализа психолого-педагогического материала;

- наличие стилистических и речевых ошибок в ответе.

Ответ в целом раскрывает содержание материала, но не глубоко, бессистемно (нарушены последовательность и логика), содержит некоторые неточности, нет необходимых выводов и обобщений. Обучающийся испытывает затруднения в установлении связи теории с практикой образования, не достаточно доказателен в процессе изложения материала, не всегда оперативно и адекватно реагирует на дополнительные вопросы педагога. Однако понимает основные положения учебного материала, оперирует основными понятиями.

«неудовлетворительно»:

- незнание психологии и педагогики;
- незнание теории и истории вопроса;
- отсутствие умения анализировать психолого-педагогический материал;
- наличие грубых стилистических и речевых ошибок в ответе.

Обучающийся не может изложить содержание материала, не владеет понятийным аппаратом дисциплины, не отвечает на дополнительные и направляющие вопросы преподавателя.

4.2. Программа итоговой аттестации

Итоговая аттестация по программе профессиональной переподготовки осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Цель итоговой аттестации – оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Итоговый экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения. Итоговый экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах требований согласно программе профессиональной переподготовки «Биотехнология пищевых систем».

Лицам, успешно сдавшим итоговый экзамен, выдается диплом о профессиональной переподготовке.

Примерные вопросы Итогового экзамена.

1. Биотехнология в производстве пищевых продуктов.
2. Технология микробной биоконверсии. Предварительная обработка сырья.
3. Производство микробного белка. Его преимущества перед животным и растительным белком.
4. Представители технически полезной микрофлоры и процессы ими вызываемые. Молочнокислые бактерии. Систематическая принадлежность, физиолого-биохимические свойства.
5. Роль пропионовокислых бактерий в производстве молочных продуктов.
6. Общее строение и общие свойства аминокислот.
7. Полипептидная теория строения белков.

8. Липазы пищевого сырья, их влияние на качество продукции.
9. Основные свойства микроорганизмов. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении.
10. Современные методы микробиологических исследований.
11. Рост и питание бактерий, питательные среды: назначение, классификация, требования, предъявляемые к питательным средам.
12. Пищевые потребности и типы питания микроорганизмов.
13. Источники углерода для микроорганизмов.
14. Источники азота для микроорганизмов.
15. Потребности в источниках серы и фосфора для микроорганизмов.
16. Накопительные культуры микроорганизмов, метод накопительных культур.
17. Чистые культуры микроорганизмов.
18. Смешанные культуры микроорганизмов.
19. Способы культивирования микроорганизмов.
20. Стадии кривой роста.
21. Методы определения числа бактерий и бактериальной массы.
22. Взаимосвязь между микроорганизмами и средой. Классификация факторов воздействия на микроорганизмы. Закон минимума.
23. Каким образом определяют состав питательной среды?
24. Перескажите последовательность подготовки посевной суспензии и засева питательной среды?
25. Как определяют биомассу гриба от культуральной жидкости?
26. Как определить массу сухого мицелия?
27. Метод определения содержания сухих веществ?
28. Метод определения активной кислотности.
29. Каковы преимущества глубинного способа культивирования?
30. Какие требования предъявляются к микроорганизмам-продуцентам?
31. Отбор и подготовка образцов продукции для анализа.
32. Погрешности результатов измерений и методы их определения.
33. Органолептические методы исследования пищевого сырья и биотехнологической продукции.
34. Микробиологические методы. Иммуноферментный анализ.
35. ИК- спектроскопия.
36. Кондуктометрия.
37. Потенциометрия. Потенциометрическое титрование.
38. Капиллярный электрофорез. Физико-химические основы метода капиллярного электрофореза.
39. Назовите преимущества и недостатки биосинтеза БАВ по сравнению с химическим синтезом
40. Технология подготовки питательных сред. Стерилизация питательных сред.
41. Биологически активные добавки на основе метабитиков.
42. Функциональные продукты питания. Концепция функционального питания.
43. Ферменты и их роль в жизни человека.

44. Дайте краткую характеристику классов ферментов.
45. Назовите источники получения ферментов.
46. Дайте определение стандартной единице активности фермента.
47. Дайте определение активности ферментного препарата.
48. Дайте определение активности условного ферментного препарата.
49. Назовите три основных технологических этапа процесса микробного синтеза ферментного препарата.
50. Что включает в себя система мероприятий по охране труда на предприятиях по производству ферментных препаратов.

5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Профессор кафедры бионанотехнологии, д.т.н. Милентьева Ирина Сергеевна,
доцент кафедры бионанотехнологии, к.т.н. Величкович Наталья Сергеевна