

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

 А.В. Бурмистров

«13» 11 2017 г.

**ПРОГРАММА**

**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 19.03.01 «Биотехнология»

Профиль \_\_\_\_\_ Пищевая биотехнология

Квалификация выпускника: \_\_\_\_\_ бакалавр

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная

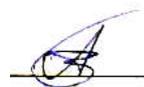
Институт, факультет \_\_\_\_\_ Институт пищевых производств и биотехнологии,  
факультет пищевой инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра Пищевой биотехнологии

Казань, 2017 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 11 марта 2015 г. № 193) по направлению 19.03.01 «Биотехнология» и в соответствии Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», на основании учебного плана набора обучающихся 2016 года.

Разработчик программы: доц. каф. ПищБТ



Е.В. Сысоева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры пищевой биотехнологии протокол от 25.10.2017 г. № 4

Зав. кафедрой

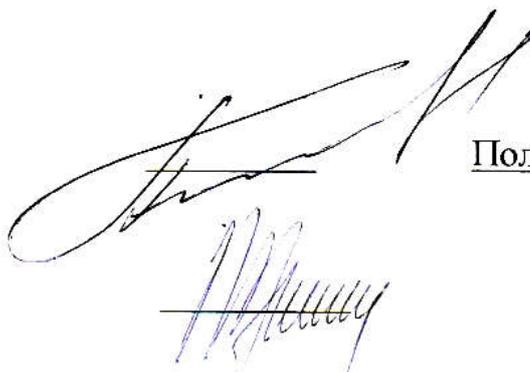


Сысоева М.А.

## **УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от 26.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии



Поливанов М.А.

Начальник УМЦ

Китаева Л.А.

## **Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)**

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования и/или выполнения расчетов и проектирования пищевых производств и других вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

### **1. Место ГИА в структуре ООП**

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» по профилю подготовки «Пищевая биотехнология» и включает в себя государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

### **2. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению .03.01 «Биотехнология» по профилю подготовки «Пищевая биотехнология», должен обладать следующими компетенциями:

#### **общекультурными(ОК):**

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

#### **общепрофессиональными (ОПК):**

- 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-1);

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

способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

способностью понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

#### **профессиональными:**

в области производственно-технологической деятельности:

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

способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);

готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);

способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);

в области научно-исследовательской деятельности:

способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);

владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;

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

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

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

в области проектной деятельности:

способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-12);

готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-13);

способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-14).

## **4. Программа государственного экзамена**

В ООП по направлению 19.03.01 «Биотехнология» по профилю подготовки «Пищевая биотехнология» определены следующие требования к государственному экзамену:

- государственный экзамен проводится по профильным дисциплинам в виде междисциплинарного экзамена с целью оценки знаний, умений и приобретенных компетенций выпускника.

- в программу междисциплинарного экзамена включен материал дисциплин, обеспечивающих основу формирования общекультурных (ОК-4, ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2) и профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-14) выпускника.

#### **4.1 Требования к результатам обучения**

В результате освоения ООП обучающийся должен:

1) Знать:

- о перспективах использования методов и продукции биотехнологии в пищевой промышленности;

- общие и специальные сведения о закономерностях биотехнологических процессов при переработке сырья животного происхождения;

- особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов.

2) Уметь:

- использовать методы биотехнологии и продукты биотехнологического синтеза при выработке и создании пищевых продуктов;

- подбирать и рационально компоновать оборудование в технологические линии;

- выполнять расчеты рабочих параметров технологического оборудования, применяемого в биотехнологических и пищевых производствах.

3) Владеть:

- современными представлениями в области пищевой биотехнологии;

- принципами построения биотехнологического производства пищевых продуктов;

- методами расчета материального и энергетического баланса биотехнологических процессов;

- методами расчета тепло- и массообменных процессов технологических стадий биотехнологических производств.

### **5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)**

#### **5.1 Цели и задачи ВКР**

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;

б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методиками исследования и/или выполнения расчетов и проектирования пищевых производств и других вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;

в) определение соответствия квалификации выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Для реализации поставленных целей бакалавр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее практическую и теоретическую значимость;
- 2) изучить и систематизировать теоретико-методологическую литературу, нормативно-техническую документацию, статистические материалы, справочную, патентную и научную литературу по выбранной теме;
- 3) изучить и представить аппаратно-технологическую схему получения (проект)/методики исследования (исследовательская работа);
- 4) собрать необходимый материал для выполнения расчетов по проектированию (проект) и планированию эксперимента (исследовательская работа);
- 5) предложить и аргументировать нововведение, позволяющее улучшить продукт/модернизировать производство (проект) или получить новые фундаментальные или практические данные об исследуемом объекте (исследовательская работа);
- 6) провести необходимые расчеты – материальный баланс, технико-экономическое обоснование, подбор и расчет оборудования/методик исследования сделать выводы;
- 7) дать рекомендации по модернизации производства/способам получения и исследования функциональных продуктов, биологически активных добавок, продуктов детского питания.

## 5.2 Требования к результатам освоения ООП

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знает: основы мировоззренческих и философских течений, в том числе и по тематике ВКР; Умеет: выбирать и критически сопоставлять мировоззренческие и философские подходы в теории организации биотехнологических производств и исследований, в том числе и по тематике ВКР; Владеет: навыками осмысления теоретических подходов к решаемым проблемам.
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Знает: исторические закономерности и факты по тематике исследования; Умеет: обобщать и систематизировать исторические события и факты, раскрывающие эволюцию учений о биотехнологии в соответствии с тематикой исследования; Владеет навыками фактографического изложения материала по тематике исследования.
ОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социаль-	Знает: общие принципы управления конфликтами; Умеет:

	ные и культурные различия	представлять собственную точку зрения, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; Владеет: навыками аргументации собственной точки зрения толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знает: основные источники для поиска нормативной и научной информации для написания ВКР. Умеет: корректно организовать свою работу для своевременной подготовки ВКР. Владеет навыками работы с литературой для применения основных методов расчета и исследований, необходимых для выполнения ВКР.
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает: принципы, методы и средства, необходимые для обеспечения полноценной профессиональной деятельности, в том числе и в работе над ВКР; Умеет: организовать и упорядочить свою деятельность в ходе выполнения профессиональных задач, в том числе и в ходе выполнения ВКР; Владеет: навыками управления невербальными признаками поведения в процессе представления результатов исследования, в том числе и в ходе защиты ВКР
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает: методы принятия решений в чрезвычайных ситуациях Умеет: выбрать варианты решений с учетом чрезвычайной ситуации; Владеет: навыками действий в нестандартных и/или чрезвычайных ситуациях
ОПК-1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ	Знает: а) основные принципы организации электронного статистического учета;

	информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>б) назначение, принципы организации и эксплуатации статистических информационных систем;</p> <p>в) правовые аспекты использования информации из баз официальной статистической отчетности.</p> <p>Умеет:</p> <p>а) использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации;</p> <p>б) выбирать инструментальные средства для обработки статистических данных в соответствии с поставленной задачей.</p> <p>Владеет:</p> <p>а) навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки статистических данных;</p> <p>б) навыками работы в программных пакетах универсального назначения.</p>
ОПК-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знает:</p> <p>особенности физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов происходящих при производстве продуктов биотехнологии.</p> <p>Умеет:</p> <p>проводить основные расчеты биотехнологических производств</p> <p>Владеет</p> <p>навыками математического моделирования и планирования, необходимых для выполнения ВКР.</p>
ОПК-3	способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>Знает:</p> <p>а) функциональные свойства пищевых систем;</p> <p>б) основные принципы регулирования качественных характеристик и пищевой ценности готовых продуктов</p> <p>в) свойства основных нутриентов и общие закономерности их химических превращений, происходящих в процессе технологической переработки пищевого сырья</p> <p>Умеет:</p> <p>а) выбрать оптимальный метод анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи, а также обосновать свой выбор;</p> <p>Владеет:</p> <p>а) методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ и приемами определения их структуры на основе их физико-химических характеристик;</p> <p>б) основами проектирования пищевых продуктов и рационов с заданными свойствами на основе данных о химическом составе.</p>
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения,	<p>Знает:</p> <p>а) современные информационные технологии, применяемые в биотехнологии;</p>

	хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<p>б) правила и способы корректного оформления и представления текстовой и визуальной информации;</p> <p>в) способы получения достоверной, полной информации по биотехнологии через сеть Интернет.</p> <p>Умеет:</p> <p>а) осуществлять выбор прикладного программного обеспечения для решения профессиональных задач;</p> <p>б) ориентироваться в научных базах данных, порталах, электронных журналах и библиотеках, предоставляемых информацию по биотехнологии.</p> <p>Владеет:</p> <p>а) основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p> <p>б) навыками работы с компьютером и другой оргтехникой, как средствами управления информацией.</p>
ОПК-6	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знает:</p> <p>а) основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики;</p> <p>б) методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет:</p> <p>а) идентифицировать основные опасности среды обитания человека;</p> <p>б) оценивать риск реализации опасности;</p> <p>в) выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</p> <p>Владеет:</p> <p>а) законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>б) понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</p> <p>в) навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>
ПК-1	способность осуществлять технологический процесс в соответствии	<p>Знает:</p> <p>общие принципы организации биотехнологических производств и отдельных стадий технологического</p>

	с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	процесса Умеет: анализировать свойства сырья животного происхождения и готовой продукции. Владеет навыками по работе с нормативной документацией.
ПК-2	способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знает: основы исследования и разработки современных биотехнологических процессов в пищевой промышленности. Умеет: выполнять расчеты рабочих параметров технологического оборудования, применяемого в биотехнологических и пищевых производствах. Владеет методами управления и регулирования химико-технологических процессов пищевых производств
ПК-3	готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знает: правила техники безопасности и экологии на предприятиях. Умеет: уметь разрабатывать и анализировать биотехнологический процесс с учетом экологической безопасности. Владеет методами стандартных испытаний по оценке пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
ПК-4	способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Знает: правила техники безопасности на биотехнологических производствах. Умеет: соблюдать санитарно-гигиенические правила на предприятиях пищевой промышленности. Владеет навыками соблюдения пожарной безопасности и охраны труда.
ПК-8	способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Знает: способы проведения научного поиска. Умеет: изучать и анализировать научно-техническую и специальную литературу. Владеет навыками оценки и использования отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
ПК-9	способность проводить стандартные и сертификационные испытания	Знает: основные нормативные документы, относящиеся к производству, контролю качества, соблюдению

	<p>ния сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>экологической безопасности, хранению, международным и отечественным стандартам применительно к биотехнологическим продуктам и процессам.</p> <p>Умеет: пользоваться приборами и оборудованием, применяемыми в биотехнологическом производстве и контрольно-измерительными приборами.</p> <p>Владеет методами стандартных испытаний по определению качества и безопасности пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p>
ПК-10	<p>владение планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знает: основные способы корректного представления и оформления результатов теоретических расчетов и экспериментальных данных.</p> <p>Умеет: производить расчет материального баланса, технико-экономические и статистические расчеты биотехнологических производств.</p> <p>Владеет навыками организации и планирования эксперимента.</p>
ПК-11	<p>готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ</p>	<p>Знает: пакет основных программ, используемых для обработки данных в рамках пищевых технологий.</p> <p>Умеет: эффективно использовать систему Интернет для поиска и сбора учебной, справочной, специальной и периодической литературы.</p> <p>Владеет основными способами создания, обработки, хранения и предоставления данных по пищевым технологиям.</p>
ПК-12	<p>способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p>	<p>Знает: нормативную документацию по организации биотехнологических производств.</p> <p>Умеет: разрабатывать проектные предложения по совершенствованию производства.</p> <p>Владеет навыками проведения необходимых расчетов для рекомендации к внедрению результатов исследований и разработок в промышленное производство.</p>
ПК-14	<p>способностью проектировать технологические процессы с ис-</p>	<p>Знает: основные схемы организации биотехнологических производств.</p>

	пользованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	Умеет: анализировать биотехнологические процессы и производства с целью их оптимизации. Владеет навыками работы в коллективе.
--	--	--

### 5.3 Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать заключение по результатам исследования объекта ВКР, носящее фундаментальную или практическую значимость.

ВКР проектного типа в качестве основного результата может содержать проектное предложение по совершенствованию производства продуктов пищевой биотехнологии, подтвержденное расчетами, опирающимися на статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практики.

ВКР комбинированного типа в качестве основного результата может содержать проектное предложение по совершенствованию производства продуктов пищевой биотехнологии, подтвержденное расчетами, опирающимися на статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практик, а так же на результаты эксперимента бакалавра (исследовательская часть).

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема работы должна быть актуальной;
- отражать наличие умений выпускника самостоятельно собирать, систематизировать материалы практики и анализировать сложившуюся ситуацию (тенденцию) в практике или в данной сфере общественных отношений и деятельности;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем исследования;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации выпускной квалификационной работы (проекта) должны опираться на новейшие статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практики;
- иметь расчетно-аналитическую часть и др.;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации;
- иметь достоверные цитируемые источники.

ВКР оформляется в объеме не менее 40 страниц печатного текста.

ВКР бакалавра проектного типа должна иметь следующую структуру:

- Титульный лист
- Лист задания
- Аннотация
- Лист нормоконтроля
- Обозначения и сокращения
- Содержание

- Введение (актуальность, научная новизна, практическая значимость, цели и задачи ВКР) (1 стр.)
- 1. Литературный обзор, включая обзор научно-технической литературы и патентов по теме ВКР (не менее 10 стр.)
  - 1.1 Проектное предложение (1 стр.)
  - 2. Технологическая часть
    - 2.1 Характеристика сырья, вспомогательных материалов и готового продукта
    - 2.2 Материальный баланс
    - 2.3 Описание технологического процесса производства продукции
    - 2.4 Контроль качества на предприятии (входной, производственного процесса, готовой продукции)
  - 3. Расчет, подбор и обоснование использования оборудования
  - 4. Техничко-экономическая часть
    - 4.1 Экономическая часть
    - 4.2 БЖД и экологическая безопасность предприятия
    - 4.3 Автоматизация технологического процесса
  - Заключение
  - Список использованной литературы (учебные пособия, методические указания, ГОСТы, ТУ, СанПиН, научно-техническая литература и патенты за последние 5 лет. В количестве не менее 15- 20 наименований).
  - Приложения:
    - 1) технологическая схема производства (А 1 – 2 листа),
    - 2) 2 аппарата (А 1 – 2 листа),
    - 3) таблица экономических показателей.

ВКР бакалавра исследовательского типа должна иметь следующую структуру:

- Титульный лист
- Лист задания
- Аннотация
- Лист нормоконтроля
- Обозначения и сокращения
- Содержание
- Введение (актуальность, научная новизна, практическая значимость, цели и задачи ВКР) (1 стр.)
- 1. Литературный обзор, включая обзор научно-технической литературы и патентов по теме ВКР (не менее 10 стр.)
- 2. Экспериментальная часть
  - 2.1 Характеристика сырья, вспомогательных материалов и объекта исследования
  - 2.2 Стандартные методики исследования
  - 2.3 Описание эксперимента
  - 2.4 Результаты работы
- 3. Обсуждение результатов
- 4. Техничко-экономическая часть
  - 4.1 Экономическая часть
  - 4.2 БЖД и экологическая безопасность лаборатории
  - 4.3 Метрологическая часть
- Выводы
- Список использованной литературы (учебные пособия, методические указания, ГОСТы, ТУ, СанПиНы, научно-техническая литература и патенты за последние 5 лет. В количестве не менее 15- 20 наименований).
- Приложения:

Презентация, выполненная в формате Power Point (15-20 слайдов).

ВКР комбинированного типа содержит те же части, что и проектного типа и экспериментальную часть.

В целом содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре

## **5.4 Требования к содержанию основной части ВКР**

Основная часть ВКР бакалавра состоит из четырех глав, при этом каждая глава из трех-четырёх параграфов. Формулировка глав и параграфов должна быть четкой, краткой и в последовательной форме раскрывать содержание ВКР.

Первую постановочно-обзорную часть ВКР целесообразно начать с характеристики объекта и предмета исследования, далее рассмотреть способы совершенствования производства или рецептуры (проект) или методы исследования и получения объекта ВКР. Если работа выполнена в виде проекта, завершать её следует проектным предложением, основанном на проделанном обзоре литературы и патентных исследованиях.

Вторую часть ВКР проектного/комбинированного типа следует начинать с описания используемого сырья и готовой продукции в соответствии с требованиями действующей нормативной документации. Далее привести расчеты потерь на каждой стадии производства и итоговую сводную таблицу, описывающую материальный баланс всего производства. После чего, подробно описать технологический процесс, согласно аппаратно-технологической схеме. Завершается вторая часть описанием контроля качества на предприятии (входной, производственного процесса, готовой продукции).

Вторая часть ВКР исследовательского типа должна начинаться с описания сырья, используемых реактивов, посуды, оборудования и объекта исследования. Далее следует описать стандартные методики исследования, используемые при выполнении работы. Затем описывается непосредственно эксперимент, проводимый в рамках работы и полученные результаты в виде таблиц и/или графиков.

Третья часть ВКР проектного типа должна включать расчет, подбор и обоснование использования основного оборудования, приведенного на чертежах (приложения). Может включать расчёты производительности, мощности, тепловые расчёты и т.д.

Третья часть ВКР исследовательского типа должна содержать подробный анализ результатов работы. Может содержать сводные таблицы/графики, предположения, умозаключения. Текст должен быть составлен последовательно, кратко, лаконично.

Четвертая часть ВКР проектного типа должна содержать полный расчёт себестоимости готового продукта, предлагаемого по проекту в сравнении с аналогом. Далее приводятся характеристика и правила безопасности работы предприятия, эксплуатации помещений, оборудования и экологические аспекты. Завершает четвертую часть описание автоматизации основного оборудования, рассчитанного в третьей части и приведенного на чертежах.

Четвертая часть ВКР исследовательского типа должна содержать экономический расчет, отражающий все затраты и издержки на проведение эксперимента. Далее приводятся характеристика и правила безопасности работы лаборатории, эксплуатации помещений, оборудования и экологические аспекты. Завершает четвертую часть описание статистических расчетов проведения эксперимента. Расчеты могут быть выполнены с применением пакета Statistica, MS Excel и других программ.

К основной части ВКР комбинированного типа предъявляются те же требования, что и к ВКР проектного типа, однако вторая часть должна включать экспериментальную составляющую, соответствующую требованиям к второй части ВКР исследовательского типа.

## **5.5 Требования к тематике ВКР**

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

## **6. Оценочные средства для проведения ГИА**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

## 7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

### 7.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Курочкин А.А. Технологии пищевых производств в вопросах и ответах (общая и специальная технология) [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Г.В. Шабурова, А.А. Курочкин. - Пенза: ПГТА, 2009. – 98 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=494735">http://znanium.com/bookread2.php?book=494735</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2.	Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происжд. [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 318 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=363762">http://znanium.com/bookread2.php?book=363762</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3.	Сидоренко О.Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство) [Электронный ресурс]: учеб. пособие/О.Д. Сидоренко – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 172 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=467210">http://znanium.com/bookread2.php?book=467210</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
4.	Коник Н.В. Товароведение продовольственных товаров [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Коник. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 416 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=397798">http://znanium.com/bookread2.php?book=397798</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
5.	Рубина Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. – 2 изд., испр. и доп. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=503099">http://znanium.com/bookread2.php?book=503099</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
6.	Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=527386">http://znanium.com/bookread2.php?book=527386</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

7.	Бурашников Ю.М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств [Электронный ресурс]: учебник / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов, В.Н. Сысоев. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К <sup>о</sup> », 2012. – 520 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=414938">http://znanium.com/bookread2.php?book=414938</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
8.	Борисова С.В. Проектирование хлебопекарных предприятий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.В. Борисова [и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 148 с. – Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru/books/186033">http://www.knigafund.ru/books/186033</a>	ЭБС «КнигаФонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
9.	Курочкин А.А. Оборудование перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков, П.К. Воронина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 363 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=502137">http://znanium.com/bookread2.php?book=502137</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
10.	Романюк Т.И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика) [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Т.И. Романюк, А.Е. Чусова, И.В. Новикова. – Воронеж:ВГУИТ – 2014 – 161 с. – Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru/books/180142">http://www.knigafund.ru/books/180142</a>	ЭБС «Книгафонд» <a href="http://www.knigafond.ru/">http://www.knigafond.ru/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
11.	Тимошенко Н.В. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий мясной промышленности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Тимошенко, А.В. Кочерга, Г.И. Касьянов. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 512 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=310118">http://znanium.com/bookread2.php?book=310118</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
12.	Меняйло Л.Н. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технология получения и переработки растительного сырья: коллективная монография [Электронный ресурс] / Л.Н. Меняйло, И.А. Батурина, О.Ю. Веретнева [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 212 с. – Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru/books/184954">http://www.knigafund.ru/books/184954</a>	ЭБС «КнигаФонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

## 7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Родин В.В. Основы физической, коллоидной и биологической химии [Электронный ресурс]: курс лекций / В.В. Родин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 124 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=514532">http://znanium.com/bookread2.php?book=514532</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2.	Гурская О.А. Химия отрасли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.А. Гурская, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова и др. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 144 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=514980">http://znanium.com/bookread2.php?book=514980</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3.	Белясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник / Н.А. Белясова. – Минск: Выш. шк., 2012. – 443 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=508546">http://znanium.com/bookread2.php?book=508546</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
4.	Барковский Е.В. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=508822">http://znanium.com/bookread2.php?book=508822</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
5.	Пряхина А.В. Оценка развития пищевой промышленности в стране и регионе [Электронный ресурс]: научное пособие / А.В. Пряхина. – М.: Дашков и К°, 2011. – 46 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=450949">http://znanium.com/bookread2.php?book=450949</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
6.	Касторных М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Касторных, В.А. Кузьмина, Ю.С. Пучкова. – 5-е изд. - М.: «Дашков и К°», 2012. – 328 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=430491">http://znanium.com/bookread2.php?book=430491</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
7.	Магомедов М.Д. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.И. Дунченко, М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. – 4-е изд. – М.: «Дашков и К°», 2012. – 212 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=415066">http://znanium.com/bookread2.php?book=415066</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

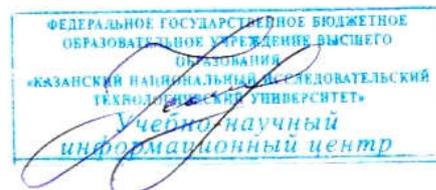
8.	Заика И.Т. Системное управление качеством и экологическими аспектами [Электронный ресурс]: учебник / И.Т. Заика, В.М. Смоленцев, Ю.П. Федулов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 384 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=452255">http://znanium.com/bookread2.php?book=452255</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
9.	Острейковский В.А. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 208 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=508241">http://znanium.com/bookread2.php?book=508241</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
10.	Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. – М.: «Дашков и К°», 2015. – 208 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=513811">http://znanium.com/bookread2.php?book=513811</a>	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

### 7.3. Электронные источники информации

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Биотехнологический портал – <http://bio-x.ru>
2. Информационный портал «Пищевик» – <http://mppnik.ru/publ/>
3. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
4. Электронный учебник по биотехнологии – <http://www.biotechnolog.ru/>
5. Электронная библиотека «Киберленинка» – <http://cyberleninka.ru>
6. Электронный журнал «Биофайл» – <http://biofile.ru/>
7. Научный журнал «Фундаментальные исследования» – <http://www.rae.ru/fs/>
8. On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика» – <http://www.biotechlink.org>
9. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://cbio.ru>
10. Сайт технической литературы – <http://www.tehlit.ru/>
11. База данных ГОСТ-ов – <http://gostexpert.ru/>
12. База данных патентов – <http://ru-patent.info/>

**Согласовано:**  
Зав. сектором ОКУФ



#### 7.4 Дополнительные электронные источники информации

1. База данных по составу пищевых продуктов – <http://tka.nutridata.ee>;
2. Библиотека электронных книг -<http://www.pitbooks.ru/economica/>;
3. Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности – <http://vnimi.org/index.php?cPath=32>;
4. База данных патентов – <http://www.freepatent.ru/>;
5. Издания «Сфера» – <http://sfera.fm/editions>;
6. Журнал Переработка молока – <http://www.milkbranch.ru>.