

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

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УМР
А.В. Бурмистров
« 1 » 07 2019 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	19.03.01 «Биотехнология»
Профиль	«Биотехнология»
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	заочная
Институт, факультет	<u>Институт пищевых производств и биотехнологии,</u> <u>факультет пищевой инженерии</u>

Кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра Пищевой биотехнологии

Казань, 2019 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».

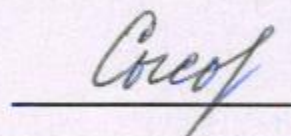
Разработчик программы: доцент каф. ПищБТ _____



Е.В. Сысоева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры пищевой биотехнологии, протокол от 27.06.2019 г. № 13

Зав. кафедрой, проф.

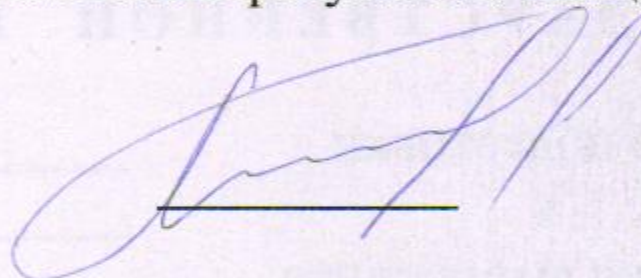


М.А. Сысоева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Пищевой инженерии от 27.06.2019 г. № 11

Председатель комиссии, профессор



М.А. Поливанов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. 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».

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» по профилю подготовки «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.

3. 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 «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 промышленности;
- общие и специальные сведения о закономерностях биотехнологических процессов при переработке сырья различного происхождения;
- особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов.

2) Уметь:

- использовать методы биотехнологии и продукты биотехнологического синтеза при организации и планировании биотехнологических производств;
- подбирать и рационально компоновать оборудование в технологические линии;
- выполнять расчеты рабочих параметров технологического оборудования, применяемого в биотехнологических производствах.

3) Владеть:

- современными представлениями в области биотехнологии;
- принципами организации биотехнологического производства;
- 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 социальные и культурные различия	Знает: общие принципы управления конфликтами; Умеет: 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	способностью 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 информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает: а) основные принципы организации электронного статистического учета; б) назначение, принципы организации и эксплуатации статистических информационных систем; в) правовые аспекты использования информации из баз официальной статистической отчетности. Умеет: а) использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации; б) выбирать инструментальные средства для обработки статистических данных в соответствии с поставленной задачей. Владеет: а) навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки статистических данных; б) навыками работы в программных пакетах универсального назначения.
ОПК-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает: особенности физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов происходящих при производстве продуктов биотехнологии. Умеет: проводить основные расчеты биотехнологических производств Владеет навыками математического моделирования и планирования, необходимых для выполнения ВКР.
ОПК-3	способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях Умеет: квалифицированно проводить пробоподготовку, интерпретировать полученные результаты анализа и осуществлять их статистическую обработку Владеет: методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ и приемами определения их структуры на основе их физико-химических характеристик;

ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Знает: а) современные информационные технологии, применяемые в биотехнологии; б) правила и способы корректного оформления и представления текстовой и визуальной информации; в) способы получения достоверной, полной информации по биотехнологии через сеть Интернет. Умеет: а) осуществлять выбор прикладного программного обеспечения для решения профессиональных задач; б) ориентироваться в научных базах данных, порталах, электронных журналах и библиотеках, предоставляемых информацию по биотехнологии. Владеет: а) основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации. б) навыками работы с компьютером и другой оргтехникой, как средствами управления информацией.
ОПК-6	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает: а) основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; б) методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: а) идентифицировать основные опасности среды обитания человека; б) оценивать риск реализации опасности; в) выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Владеет: 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; в) навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.
ПК-1	способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знает: общие принципы организации биотехнологических производств и отдельных стадий технологического 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 Умеет: выполнять расчеты рабочих параметров технологического оборудования, применяемого в биотехнологических производствах. Владеет биотехнологическими процессами получения белка и биологически активных веществ
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 сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает: основные нормативные документы, относящиеся к производству, контролю качества, соблюдению экологической безопасности, хранению, международным и отечественным стандартам применительно к биотехнологическим продуктам и процессам. Умеет: пользоваться приборами и оборудованием, применяемыми в биотехнологическом производстве и контрольно-измерительными приборами. Владеет навыками практической работы с нормативной документацией

ПК-10	владение планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Знает: основные способы корректного представления и оформления результатов теоретических расчетов и экспериментальных данных. Умеет: производить расчет материального баланса, технико-экономические и статистические расчеты биотехнологических производств. Владеет навыками организации и планирования эксперимента.
ПК-11	готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ	Знает: пакет основных программ, используемых для обработки данных в рамках биотехнологий. Умеет: эффективно использовать систему Интернет для поиска и сбора учебной, справочной, специальной и периодической литературы. Владеет основными способами создания, обработки, хранения и предоставления данных по биотехнологиям.
ПК-12	способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	Знает: нормативную документацию по организации биотехнологических производств. Умеет: разрабатывать проектные предложения по совершенствованию производства. Владеет навыками проведения необходимых расчетов для рекомендации к внедрению результатов исследований и разработок в промышленное производство.
ПК-14	способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	Знает: основные схемы организации биотехнологических производств. 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 норматив-

ные акты, достижения науки и результаты практики.

ВКР комбинированного типа в качестве основного результата может содержать проектное предложение по совершенствованию производства продуктов 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 четырёх глав, при этом каждая глава из трёх-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 рабо-

та 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.	Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 192 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71282.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2.	Ткаченко, К.В. Микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Ткаченко. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2019. – 159 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80990.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3.	2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 316 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70810.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
4.	Красникова Л.В. Общая и пищевая микробиология. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Красникова, П.И. Гунькова. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 135 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67411.html .	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
5.	Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Максимов, В.Н. Василенко, А.И. Клименко [и др.]. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 471 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73635.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
6.	Данина М.М. Основы технологии пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М.М. Данина. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 42 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67507.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
7.	Хрундин Д.В. Общая технология пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Хрундин. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 120 с. – Режим до-	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после реги-

	ступа: http://www.iprbookshop.ru/79338.html	страции с IP-адреса КНИТУ
8.	Практикум по микробиологической безопасности сырья и продуктов животного и растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Е. Иванова, И.Р. Смирнова, Е.В. Павлова, Ч.К. Авылов. – СПб.: Квадро, 2018. – 164 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81159.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
9.	Смирнов В.А. Ферменты. Классификация и номенклатура. Ч.III [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. – 2-е изд. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 49 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91128.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
10.	Панова Н.М. Биотехнологические основы сыроделия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Панова. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 160 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66050.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
11.	Будкевич Е.В. Основы нанобиотехнологии. Фундаментальные основы нанобиотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Будкевич, Р.О. Будкевич. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 132 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66078.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
12.	Димитриев А.Д. Химический состав и пищевая ценность кулинарной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Димитриев. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 199 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74962.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
13.	Конюкова О.Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Л. Конюкова, О.В. Диль. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 101 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69541.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
14.	Агафонова, Н. С. Технология обработки данных и решения задач в MS Excel 2010 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. С. Агафонова, В. В. Козлов, З. Ф. Камальдинова. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 94 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90947.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

15.	Сучкова Е.П. Разработка технической документации на новые пищевые продукты специального назначения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.П. Сучкова. – СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. – 43 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67827.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
16.	Пименов А.Т. Организационно-технологическое обеспечение предприятия. Часть 1. Основы организации производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Пименов. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. – 125 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68799.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
17.	Базарнова Ю.Г. Теоретические основы методов исследования пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Г. Базарнова. – СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. – 134 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68168.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
18.	Донченко Л.В. Системы менеджмента качества и безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Донченко, А.А. Варивода, Е.А. Ольховатов. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 96 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/77015.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
19.	Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби; под ред. Э.В. Гирусов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 526 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52062.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
20.	Введение в направление. Биотехнология: учебное пособие для студентов вузов / Л.С. Дышлюк, Кригер, О.В. [и др.]. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. – 157 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61262.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
21.	Производство хлеба и хлебобулочных изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.Ш. Мингалеева, О.В. Старовойтова, Л.И. Агзамова [и др.]. – Казань: Казанский	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки

	национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 104 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79482.html	Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
22.	Магомедов Г.О. Проектирование предприятий по переработке растительного сырья (кондитерское производство): учебное пособие / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова; под редакцией Г.О. Магомедова. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 180 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70817.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru 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.	Надточий Л.А. Инновации в биотехнологии. Часть 2. Пищевая комбинаторика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л.А. Надточий, О.Ю. Орлова. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 37 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66459.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2.	Лакиза Н.В. Анализ пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Лакиза, Л.К. Неудачина. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 188 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69578.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3.	Брусенцев А.А. Пищевая биотехнология. Технология цельномолочной продукции, мороженого и молочных консервов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Брусенцев, Т.Н. Евстигнеева. – СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. – 153 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67823.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
4.	Статистические методы контроля качества [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие /	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru

	составители А.М. Харитонов, М.И. Харитонов. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. – 37 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78591.html	Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
5.	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: http://znanium.com/bookread2.php?book=508822	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
6.	Серегин И.Г. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Г. Серегин, Н.И. Дунченко. – СПб.: Квадро, 2018. – 404 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79873.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
7.	Рогачев С.О. Металлические композиционные и гибридные материалы. Гибридные наноструктурные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.О. Рогачев, В.А. Белов. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2018. – 74 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84411.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
8.	Глущенко А.Г. Наноматериалы и нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Глущенко, Е.П. Глущенко. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 269 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75388.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
9.	Евстифеев Е.Н. Полимерные наноконпозиционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Евстифеев, А.А. Кужаров. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 218 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72810.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
10.	Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, С.А. Вологжанина, А.П. Петкова; под ред. Ю.П. Солнцева. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. – 336 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67351.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
11.	Блесман А.И. Теоретические основы методов исследования наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Блесман, В.В. Даньшина, Д.А. Полонянкин. – Омск: Омский государственный технический университет, 2017. – 78 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78478.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

12.	Нажипкызы М. Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Нажипкызы, Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 196 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73346.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
13.	Поляков В.В. Биомедицинские нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Поляков. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 129 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87704.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
14.	Особенности физико-химических свойств нанопорошков и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.П. Ильин, А.В. Мостовщиков, А.В. Коршунов, Л.О. Роот. – 2-е изд. – Томск: Томский политехнический университет, 2017. – 212 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84028.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
15.	Будкевич Е.В. Основы нанобиотехнологии. Фундаментальные основы нанобиотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Будкевич, Р.О. Будкевич. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 132 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66078.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
16.	Агафонова Н.С. Технология расчетов в MS Excel 2010 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Агафонова, В.В. Козлов. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. – 97 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61434.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
17.	Масягин В.Б. Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Масягин, Н.В. Волгина. – Омск: Омский государственный технический университет, 2017. – 167 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78442.html	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
18.	Гарицкая М.Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ю. Гарицкая, А.А. Шайхутдинова, А.И. Байтелова. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 346 с. – Режим доступа:	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса

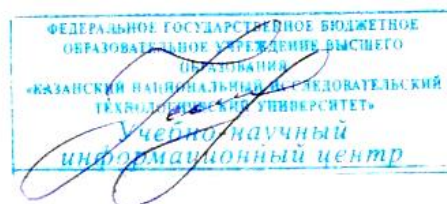
http://www.iprbookshop.ru/61425.html ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru после регистрации с IP-адреса КНИТУ	КНИТУ
---	-------

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. Он-лайн журнал «Молочная сфера» – <http://sfera.fm/editions/sfera/molochnaya>;
11. Он-лайн журнал «Хлебопечение/ Кондитерская сфера» – <http://sfera.fm/editions/sfera/konditerskaya>;
12. Он-лайн журнал «Мясная сфера» – <http://sfera.fm/editions/sfera/myasnaya>;
13. Он-лайн журнал «Экспосфера» – <http://sfera.fm/editions/exposfera>;
14. Научный журнал «Химия растительного сырья» – <http://journal.asu.ru/index.php/cw>;
15. Сайт «РОСНАНО» – <http://www.rusnano.com/>;
16. Сайт нанотехнологического сообщества – <http://www.nanometer.ru/>;
17. Электронная библиотека – <http://www.sciencedirect.com/>;
18. Электронный журнал «Nanomaterials» – <https://www.mdpi.com/journal/nanomaterials>;
19. Сайт технической литературы – <http://www.tehlit.ru/>;
20. Издания МГУ – <http://www.msu.ru/resources/msu-publ.html>;
21. База данных ГОСТ-ов – <http://gostexpert.ru/>;
22. База данных патентов – <http://www.findpatent.ru/>;
23. База данных патентов – <http://ru-patent.info/>;
24. Сайт РОСПАТЕНТа (база данных патентных документов) – <http://www1.fips.ru/>;
25. Электронный каталог УНИЦ – <http://ruslan.kstu.ru>.

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. Журнал теоретических и прикладных исследований в области химии и биотехнологии «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология» – <http://vuzbiochemi.elpub.ru/jour>;
6. Журнал Переработка молока – <http://www.milkbranch.ru>;
7. Журнал «Хранение и переработка сельхоз сырья» – <http://spfp-mgupp.ru/>.