

**Методические материалы для обучающихся  
по освоению дисциплины (модуля)**

Б3.02(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита  
выпускной квалификационной работы  
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
код и наименование направления подготовки

Профиль «Пищевая биотехнология»  
наименование профиля

**Методические указания разработали:**

Гроховский В.А. - д-р техн. наук, заведующий кафедрой ТПП;

Шокина Ю.В. - д-р техн. наук, профессор той же кафедры.

Кузнецова Е.С. - канд. экон. наук, доцент, директор ИДПО МГТУ

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологии пищевых производств 01.03.2022 г., протокол № 8.

## **Введение**

Настоящие методические указания определяют требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (ВКР) направления 19.03.01 Биотехнология, выполненной в виде дипломного проекта, и её защите.

Методические указания разработаны в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19.12.2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 636 от 29.06.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736;
- Уставом ФГАОУ ВО «МГТУ»;
- Локальными актами ФГАОУ ВО «МГТУ».

### **1. Определения, обозначения и сокращения**

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВО – высшее образование;

ГИА – государственная итоговая аттестация;

ГЭК – государственная экзаменационная комиссия;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ППС – профессорско-преподавательский состав;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФГАОУ ВО «МГТУ», МГТУ – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский государственный технический университет».

### **2. Общие положения и требования к ВКР**

ВКР представляет собой логически завершённое теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных тем, в котором обучающийся демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи.

#### **2.1. Цели выпускной квалификационной работы**

ВКР имеет целью показать:

- уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки обучающегося по соответствующей бакалаврской программе;
- умение изучать литературные источники и нормативную документацию в соответствующей области знаний и обобщать нужные данные;
- способность выполнять научные исследования, систематизировать и обобщать фактический материал;
- умение самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам работы.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

При выполнении ВКР формируются следующие компетенции:

| Компетенции                                                                                                                                                                      | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <p>ИД-1 УК-2<br/>Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>ИД-2 УК-2<br/>Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</p>                      | <p>С1-УК-2<br/>Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>С2-УК-2<br/>Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>С3-УК-2<br/>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p> |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                        | <p>ИД-1 УК-3<br/>Определяет формы, средства и методы социального взаимодействия.</p> <p>ИД-2 УК-3<br/>Реализовывает свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества.</p> <p>ИД-3 УК-3<br/>Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной цели.</p> | <p>С1-УК-3<br/>Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.</p> <p>С2-УК-3<br/>Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>С3-УК-3<br/>Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>                                                                                                                                                                                                       |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной                                                                                                           | ИД-1 УК-4<br>Использует различные формы, виды устной и письменной деловой                                                                                                                                                                                                         | С1-УК-4<br>Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>                                             | <p>коммуникации на государственном языке Российской Федерации.</p> <p>ИД-2 УК-4<br/>Осуществляет коммуникацию, основываясь на системе норм изучаемого иностранного языка, используя коммуникативно приемлемый стиль в соответствии с целью и ситуацией общения.</p> <p>ИД-3 УК-4<br/>Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный.</p>                                                                                                                  | <p>деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>С2-УК-4<br/>Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>С3-УК-4<br/>Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p>                           |
| <p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>ИД-1 УК-5<br/>Анализирует и интерпретирует межкультурное разнообразие современного общества на основе знания истории.</p> <p>ИД-2 УК-5<br/>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>ИД-3УК-5<br/>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия в процессе коммуникации в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p> | <p>С1-УК-5<br/>Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.</p> <p>С2-УК-5<br/>Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>С3-УК-5<br/>Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p> |
| <p>УК-6. Способен управ-</p>                                                                                                        | <p>ИД-1 УК-6</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>С1-УК-6</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>лять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>                                                                                                                                                                    | <p>Использует инструменты и методы управления собственным временем при выполнении конкретных задач.</p> <p>ИД-2 УК-6<br/>Планирует траекторию своего саморазвития, профессионального роста, выявляя личные ресурсы, возможности и ограничения для ее реализации.</p>                           | <p>Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>С2-УК-6<br/>Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p>С3-УК-6<br/>Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>                                                                                                                                                                                   |
| <p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                   | <p>ИД-1 УК-7<br/>Осознает роль и значение физической культуры, спорта в жизни человека и общества.</p> <p>ИД-2 УК-7<br/>Поддерживает должный уровень физической подготовленности для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> | <p>С1-УК-7<br/>Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</p> <p>С2-УК-7<br/>Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>С3-УК-7<br/>Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> |
| <p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>ИД-1 УК-8<br/>Выявляет и анализирует природные и техногенные факторы вредного влияния на среду обитания, на социальную сферу в повседневной жизни и профессиональной деятельности, доводит информацию до компетентных структур.</p> <p>ИД-2 УК-8<br/>Создает и поддерживает</p>             | <p>С1-УК-8<br/>Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p> <p>С2-УК-8<br/>Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | <p>ет безопасные условия жизни и профессиональной деятельности, соблюдает требования безопасности в ЧС, в том числе, при угрозе и возникновении военного конфликта.</p> <p>ИД-3 УК-8<br/>При возникновении чрезвычайных ситуаций экологического, техногенного и социального характера в мирное и военное время действует в соответствии с имеющимися знаниями, опытом, инструкциями и рекомендациями; способен оказать первую помощь пострадавшим на производстве и в ЧС.</p> | <p>возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p>С3-УК-8<br/>Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>                                                      |
| УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | <p>ИД-1 УК-9<br/>Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для принятия экономических решений.</p> <p>ИД-2 УК-9<br/>Обосновывает экономические решения в различных областях жизнедеятельности, используя методы экономического анализа и планирования для достижения поставленных целей.</p> <p>ИД-3 УК-9<br/>Применяет экономические знания при технико-экономическом обосновании инженерных решений.</p>                                                           | <p>С1-УК-9<br/>Знает объективные основы функционирования экономики.</p> <p>С2-УК-9<br/>Владеет терминологическим аппаратом экономических наук, методами использования экономических знаний в профессиональной практике.</p> <p>С3-УК-9<br/>Применяет экономические знания для решения задач профессиональной деятельности.</p> |
| УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                        | <p>ИД-1 УК-10<br/>Анализирует факторы формирования коррупционного поведения и его виды, основываясь на знании правовых норм в сфере противо-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>С1-УК-10<br/>Обосновывает, декларирует и отстаивает гражданскую позицию.</p> <p>С2-УК-10<br/>Предупреждает конфликт интересов в процессе осуществления профессиональной дея-</p>                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>действия коррупции в Российской Федерации, приоритетных задач государства в борьбе с коррупцией.</p> <p>ИД-2УК-10<br/>Выбирает инструменты и методы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению и его пресечения.</p>                                                      | <p>тельности; правомерно действует в провокативных ситуациях, пресекая коррупционное поведение</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности | <p>ИД-1 ОПК-2<br/>Владеет современными методами поиска, обработки, анализа и использования профессиональной информации из различных источников и баз данных.</p> <p>ИД-2 ОПК-2<br/>Применяет современные информационные, компьютерные и сетевые технологии в профессиональной деятельности.</p> | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знания основных понятий, связанных с применением информационно-коммуникативных технологий; современных видов информационных технологий и прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>– умение решать задачи профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных программных средств;</li> <li>– владение специальными терминами, понятиями и определениями в области информационных технологий; способность использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении профессиональных задач.</li> </ul> |
| ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний                                                                                                         | <p>ИД-1ОПК-4<br/>Владеет навыками проектирования технологических систем и процессов биотехнологического производства.</p> <p>ИД-2ОПК-4<br/>Применяет базовые инженерные и технологические знания при решении профессиональных задач.</p>                                                        | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие принципы объемно-планировочных решений производственных участков;</li> <li>– умение обосновывать техническую возможность и экономическую целесообразность внедрения проектов нового строительства, реконструкции, расширения и технического перевооружения производственных цехов по производству пищевой продукции;</li> <li>– навыки составления технического задания на проектирование объекта.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели                                                                                                                                              | <p>ИД-1ОПК-5<br/>Владеет навыками эксплуатации технологического оборудования.</p> <p>ИД-2ОПК-5<br/>Применяет знания о биотехнологических процессах и способах контроля качества и</p>                                                                                                           | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание инженерных процессов, реализуемых при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов;</li> <li>– умение рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования;</li> <li>– навыки безопасной эксплуатации технологического и инженерного оборудования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| получаемой продукции                                                                                                                                                                                                                                                                      | количества получаемой продукции при решении профессиональных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-6. Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил                                                                                                                        | <p>ИД-1ОПК-6<br/>Владеет методами разработки соответствующей технической документации .</p> <p>ИД-2ОПК-6<br/>Использует действующие стандарты, нормы и правила при решении профессиональных задач.</p>                                                                                                                                                                                                           | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание порядка и этапов разработки нормативной и технической документации;</li> <li>– умение разрабатывать техническую документацию для новых видов продукции;</li> <li>– владение навыками разработки технической документации.</li> </ul>                                                                                                                     |
| ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы | <p>ИД-1ОПК-7<br/>Владеет современными методами исследования и анализа в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-2ОПК-7<br/>Применяет современные математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы в профессиональной деятельности.</p>                                                                                                           | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание способов измерения, обработки и анализа информации;</li> <li>– умение измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;</li> <li>– владение навыками проведения научных исследований.</li> </ul> |
| ПК-1. Способность к организации ведения технологического процесса производства биотехнологической продукции                                                                                                                                                                               | <p>ИД-1 ПК-1<br/>Организует ведение основных технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>ИД-2 ПК-1<br/>Производит расчеты для проектирования производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и про-</p> | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание основных биотехнологических процессов;</li> <li>– умение организации биотехнологических производств;</li> <li>– навыки ведения основных технологических расчетов в отрасли.</li> </ul>                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          | <p>граммного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций.</p> <p>ИД-3 ПК-1<br/>Использует системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций.</p>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-2. Способность к управлению качеством и прослеживаемостью биотехнологической продукции для пищевой промышленности при её производстве | <p>ИД-1 ПК-2<br/>Осуществляет внедрение систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции.</p> <p>ИД-2 ПК-2<br/>Способен использовать методы контроля качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>ИД-3 ПК-2<br/>Контролирует основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание основных принципов систем управления качеством и безопасностью;</li> <li>– умение осуществлять контроль сырья, полуфабрикатов и готовой продукцией;</li> <li>– навыки разработки систем управления качеством.</li> </ul> |
| ПК-3. Способность к обеспечению безопас-                                                                                                 | <p>ИД-1 ПК-3<br/>Участует в разработке</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание требований к безопасности про-</li> </ul>                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности                                                                                                   | <p>и реализации политики организации в области обеспечения безопасности, прослеживаемости и качества продукции.</p> <p>ИД-2 ПК-3<br/>Выявляет в пищевых продуктах, сырье и материалах содержание вредных для окружающей среды и здоровья человека веществ.</p> <p>ИД-3 ПК-3<br/>Контролирует соблюдение требований охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> | <p>дукции пищевой биотехнологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение выявления в продукции вредных и опасных веществ и биологических объектов;</li> <li>– навыки организации производства безопасной продукции.</li> </ul>                                                                                                      |
| ПК-4. Способность к разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности | <p>ИД-1 ПК-4<br/>Организует подготовку предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>                                                                                               | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание требований к эффективному и малоотходному биотехнологическому производству;</li> <li>– умение организации работ по повышению эффективности производства;</li> <li>– навыки разработки мероприятий по повышению эффективности производства.</li> </ul> |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | <p>ИД-2 ПК-4<br/>Разрабатывает мероприятия, повышающие эффективность и экологическую безопасность технологических процессов производства биотехнологической продукции за счет преобразования выбросов, сбросов и отходов производства.</p> <p>ИД-3 ПК-4<br/>Осуществляет технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>ИД-4 ПК-4<br/>Организует работу по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>ИД-5 ПК-4<br/>Разрабатывает методы технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-5. Владение основными методами и приёмами проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ИД-1 ПК-5<br>Владеет основными методами исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>При защите должен демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание способов обработки экспериментальных данных;</li> <li>– умение проводить рациональное планирование эксперимента;</li> <li>– владение навыками обработки и представления экспериментальных данных.</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>улучшителей, выполняющих технологические функции.</p> <p>ИД-2 ПК-5<br/>Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами.</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **2.2. Тематика ВКР**

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются преподавателями выпускающей кафедры, заранее доводятся до сведения будущих выпускников в виде распоряжения по кафедре и утверждаются приказом ректора МГТУ не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Примерная тематика ВКР приведена в Приложении 1.

## **2.3 Оформление ВКР**

Оформление пояснительной записки ВКР должно соответствовать следующим требованиям:

- текст работы должен быть набран на компьютере (шрифт TimesNewRoman, размер шрифта 14 через 1 интервал на одной стороне листа стандартного А4 размера 210 x 297 мм) в соответствии с ГОСТ 2.105 «Общие требования к текстовым документам»;
- титульный лист оформляется в соответствии с Приложением 2;
- задание на ВКР определяет и подписывает руководитель работы с последующим утверждением заведующим кафедрой (задание оформляется в соответствии с Приложением 3);
- «Содержание» включает в себя и ограничивается названиями разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки с последовательной нумерацией страниц, с которых они начинаются. Подпункты и их названия в «Содержание» не заносятся;
- объем пояснительной записки должен быть не менее 50 и не более 100 страниц машинописного текста, исключая таблицы, рисунки, список использованной литературы, содержание и приложения;
- в тексте работы можно использовать общепринятые и другие сокращения, которые должны быть позиционированы на отдельном листе после «Содержания»;
- текст работы должен быть четко выверен, оформлен аккуратно и грамотно;
- разделы, подразделы и пункты работы должны быть последовательно пронумерованы, и иметь тематические заголовки;
- цифровые, табличные и прочие иллюстрированные материалы могут быть вынесены в Приложения;
- пояснительная записка должна иметь подписи выпускника, научного руководителя ВКР, консультантов, заведующего выпускающей кафедрой, и должна быть переплетена с использованием мягкой прозрачной обложки;

Графическая часть ВКР включает в себя:

- результаты исследовательской работы по тематике ВКР в виде рисунков, диаграмм, графиков, таблиц (не менее 2-х листов);
- машинно-аппаратурную схему технологического процесса изготовления продукта или план расположения оборудования в проектируемом цехе или фабрике (1 лист).

Графическая часть, как правило, выполняется на формате А3 с использованием соответствующих программ (AutoCAD, Compass и др.).

Завершенная ВКР сдается выпускником на выпускающую кафедру в сроки, установленные графиком учебного процесса. Научный руководитель представляет письменный отзыв (образец представлен в Приложении 4), в котором дается характеристика проделанной работы по всем разделам ВКР, особо отмечается самостоятельность и творческое участие студента в проведении исследований.

Параллельно ВКР в электронном виде передается секретарю Государственной экзаменационной комиссии кафедры ТПП, ответственному за проверку работы на объём заимствований (плагиат) и в случае успешного прохождения её размещается в электронно-библиотечной системе МГТУ.

Защита ВКР осуществляется на заседании ГЭК в форме авторского доклада с использованием презентационного материала, на который отводится не более 15 минут. Порядок защиты ВКР определяется Положением об Итоговой государственной аттестации выпускников МГТУ (Стандарт организации).

### **3. Структура выпускной квалификационной работы**

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка включает в себя следующие листы и разделы:

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1. Обзор литературы, цель и задачи исследования

2. Исследовательская часть

2.1. Объекты исследования

2.2. Методы исследования

2.3. Результаты исследования и их обсуждения

2.4. Выводы по результатам исследований

3. Технологическая часть

3.1. Обоснование и описание технологической схемы изготовления продукта заданного ассортимента

3.2. Материальные расчёты

4. Управление качеством продукции

5. Технологическое оборудование

5.1. Выбор и расчет технологического оборудования

5.2. Компоновка линии по производству продукта заданного ассортимента

6. Экономическая часть

Список использованных источников

Приложения

#### **Введение**

Во введении в краткой форме излагается общая характеристика проблемы. При этом необходимо обосновать актуальность выбранной темы, степень изученности, указать место проведения работы и сроки ее выполнения.

Примерный объем – 1-1,5 стр.

Литература: [1], [7].

## 1. Обзор литературы

На основе изучения студентом литературных источников (не менее 5 научных источников, включая монографии и научные статьи, не менее 2 авторефератов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и (или) доктора технических наук), а также по результатам проведенного патентного поиска (не менее 3 патентов по материалам официального сайта [www.fips.ru](http://www.fips.ru) Федерального института промышленной собственности (Роспатента) за последние 5 лет) обосновывается необходимость совершенствования существующей технологии производства изучаемого продукта питания, или необходимость разработки новой технологии с целью повышения качества, безопасности продукта, совершенствования условий его хранения и оптимизации сроков годности, а также повышения конкурентоспособности и экономической эффективности производства и др.

В данном разделе даётся характеристика современного состояния производства изучаемого пищевого или другого продукта, дается оценка объема и структуры рынка, в котором он занимает свою нишу, оценивается его перспективность рынка на ближайшее будущее. Всё это является немаловажным фактором экономической целесообразности совершенствования существующей или разработки новой технологии производства продукта заданного ассортимента.

Характеризуя и анализируя современное состояние производства изучаемого продукта, целесообразно для большей наглядности сопроводить собранные и анализируемые данные диаграммами, графиками, другим иллюстративным материалом.

Анализируя опубликованные материалы по исследованию качества и безопасности, потребительских свойств продукта, необходимо выделить такие его имеющиеся качественные характеристики, которые следует рассматривать как очевидные конкурентные преимущества по сравнению с продуктами-аналогами, или, напротив, как имеющиеся недостатки, требующие устранения.

Результаты проведенного анализа должны позволить в заключение раздела обосновать целесообразность совершенствования существующей или разработки новой технологии производства продукта.

Вместе с тем, для ясного понимания не только цели научных исследований, но и конкретных задач, вытекающих из нее, необходимо достаточно подробно ознакомиться с традиционными технологиями производства изучаемого продукта.

В обзоре кратко описываются традиционные технологии изготовления продукта, наиболее широко применяемые на современном производстве. Кроме того, следует рассмотреть особенности технологического процесса и влияние отдельных технологических операций на формирование качества готового продукта, а также выявить факторы, влияющие на изменение качества продукта, как в процессе производства, так и в процессе хранения. С позиции влияния технологических факторов на качество готового продукта дается критический анализ традиционных технологий и обосновывается необходимость совершенствования или разработки новой технологии производства, либо расширения ассортиментной группы данного вида продукции.

Цель исследований должна носить общий характер и отражать комплексную задачу, решаемую в ВКР. Например, целью исследований может быть:

- улучшение потребительских свойств изучаемого продукта и расширение его ассортимента;
- повышение пищевой и биологической ценности продукта за счет обогащения ценными компонентами функционального характера (витамины, микро- и макроэлементы, незаменимые аминокислоты, биологически-активные вещества, вещества, оказывающие целевое профилактическое действие на организм человека), а также за счет оптимизации сбалансированности его основного химического состава;

– разработка новой упаковки и оптимизация условий хранения и сроков годности продукта и др.

Общий объем раздела от 12 до 15 стр.

Литература: [1], [3], [7], [8], [14-19], [22]

## **2. Исследовательская часть**

Данный раздел посвящен аналитико- экспериментальному решению задач, сформулированных в предыдущем разделе.

### *2.1. Объекты и методы исследования*

На основе сформулированной выше цели и задач исследований определяется объект исследования.

Объектом исследования считается процесс или субъект, непосредственно связанные с целью проводимых исследований и являющиеся их предметом. Например, в случае, когда целью исследований является улучшение потребительских свойств продукта, в качестве объекта исследования выступает изучаемый продукт.

В случае если объектом исследования является пищевое сырье или пищевой продукт, необходимо привести его полную характеристику. Начать следует с биологической характеристики (район обитания, произрастания, добычи, особенности физиологии). Затем необходимо привести общий химический состав (с возможными сезонными колебаниями) и расчет калорийности 100 г сырья или продукта, при необходимости расчеты белково-водного (БВК) и белково-водно-жирового коэффициентов (БВЖК). В разделе необходимо проанализировать особенности аминокислотного, жирнокислотного, витаминного, минерального составов объекта исследования (таблицы с соответствующими составами приводятся в Приложениях), на основании которых сделать обоснованный вывод о биологической полноценности изучаемого пищевого сырья или продукта.

В подразделе при необходимости (по согласованию с научным руководителем) приводится также характеристика объекта исследования по действующей нормативной и технической документации.

### *2.2. Методы исследования*

В разделе указывают (перечисляют) все, используемые в работе, методы исследования: органолептические, физико-химические (методы определения массовой доли воды, жира, углеводов, содержание витаминов, содержание фенолов и т.п.); расчетные (методы определения показателей биологической ценности пищевого продукта – коэффициента утилитарности аминокислот, коэффициента различия аминокислотного сора (КРАС), избыточности аминокислотного состава белка и коэффициента избыточности аминокислотного состава белка продукта, и др.); микробиологические; гигиенической оценки сроков годности нового продукта; методы оптимизации и математического планирования эксперимента и математической обработки результатов эксперимента.

При описании органолептических методов исследования продуктов указывают методика, использованная студентом в работе, балльная шкала органолептической оценки (стандартная или разработанная) с указанием коэффициентов весомости.

При описании физико-химических исследований продукта, использованные студентом в работе указываются стандартные методы (с ссылкой на нормативную документацию) и описываются нестандартные методы исследований.

Объем раздела: 5-10 стр.

### *2.3. Результаты исследований и их обсуждение*

Экспериментальная часть представляет собой раздел работы, включающий в себя результаты исследований, проведенных обучающимся.



Будущий бакалавр должен подробно описать условия и ход эксперимента, результаты проведенных исследований, представить таблицы, графики и расчеты. Результаты экспериментов должны быть изложены в строгой логической последовательности.

Примерный объем – 10 -15 стр.

#### 2.4. Выводы

В подразделе необходимо сделать выводы по итогам проведенных исследований. Выводы должны быть краткими и содержать ответ на задачи, поставленные в начале исследования, направленные на достижение основной цели исследований.

Объем раздела 1 стр.

Литература: [3], [6-12], [15-19], [21], [22].

### 3. Технологическая часть

#### 3.1. Обоснование и описание технологической схемы изготовления продукта заданного ассортимента

На основании типовых технологических инструкций и собственных исследований составляется векторная технологическая схема изготовления продукта, проводится пооперационное обоснование оптимальных способов и режимов производства и описание всей схемы с указанием используемых рецептур, режимов технологических процессов (температуры, времени, давления, концентрации растворов и т.д.). Для правильного и всестороннего обоснования технологической схемы обучающийся должен дать исчерпывающий ответ – с какой целью, зачем или почему проводится данная операция, обосновываются также режимы проведения технологической операции.

При описании технологической схемы обучающийся отвечает на вопрос – как, каким образом, с помощью каких устройств проводится конкретная операция; рекомендуется указывать типы машин и аппаратов, которые далее будут использованы при аппаратурном оформлении технологии производства продукта заданного ассортимента.

Примерный объем – 5 -10 стр.

#### 3.2. Материальные расчеты

На основании принятых норм расхода сырья, полуфабрикатов и выхода готовой продукции, а также норм расхода тары и вспомогательных материалов и в соответствии с полученным заданием, составляется:

- карта движения сырья и полуфабрикатов по технологическим операциям на единицу готовой продукции (100 кг или 1 ТУБ), а также в час, в смену, в сутки (табл. 1);
- продуктовый баланс сырья и готовой продукции (табл. 2);
- расход тары и вспомогательных материалов на единицу готовой продукции (100 кг или 1 ТУБ), а также в час, в смену, в сутки (табл. 3).

Необходимо иметь ввиду, что в зависимости от вида готовой продукции (мясная, молочная) форма таблиц может отличаться от нижеприведённых, что заранее согласовывается с научным руководителем ВКР.

Таблица 1 - Карта движения сырья и полуфабрикатов по операциям

| Технологические операции | Нормы отходов и потеря, % | Движение сырья и полуфабрикатов, кг (ТУБ) |                |           |                |           |                |           |                |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|                          |                           | на 100 кг (1 ТУБ)                         |                | в час     |                | в смену   |                | в сутки   |                |
|                          |                           | поступает                                 | отходы, потери | поступает | отходы, потери | поступает | отходы, потери | поступает | отходы, потери |

Таблица 2 - Продуктовый баланс сырья и готовой продукции

| Поступило в производство        | кг | %   | Вышло из производства                                                                   | кг | %   |
|---------------------------------|----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| Сырье (полуфабрикат), материалы |    |     | ✓ готовая продукция,<br>✓ отходы и потери<br>(привес) по всем технологическим операциям |    |     |
| Итого:                          |    | 100 |                                                                                         |    | 100 |

Таблица 3 - Расход тары и вспомогательных материалов

| Тара и вспомогательные материалы | Единицы измерения | Норма расхода на единицу продукции, 100 кг (ТУБ) | Расход сырья и материалов |       |       |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------|-------|
|                                  |                   |                                                  | в час                     | смену | сутки |

Примерный объем – 2 -5 стр.

Литература: [7], [9], [11], [12], [14-19], [22].

#### 4. Управление качеством продукции

##### 4.1. Общая характеристика системы управления качеством

Обучающийся на основе анализа современных тенденций управления качеством производства пищевых продуктов делает выбор системы управления качества (ХАССП, СМБПП, СМК и др.) В подразделе приводится общая характеристика выбранной системы управления качеством, принципов ее действия, нормативные документы, в соответствии с которыми разрабатывается система контроля, общая характеристика работ по ее внедрению.

##### 4. 2 Анализ опасностей

На основе анализа нормативной документации, литературных данных определяются основные виды опасностей (биологические, химические, физические), учитываемые опасные факторы, которые могут возникнуть при производстве продукции, а также даётся их краткая характеристика (табл.4).

Таблица 4 - Перечень опасных факторов

| № п/п                   | Наименование учитываемого опасного фактора | Краткая характеристика |
|-------------------------|--------------------------------------------|------------------------|
| Биологические опасности |                                            |                        |
|                         |                                            |                        |
| Химические опасности    |                                            |                        |
|                         |                                            |                        |
| Физические опасности    |                                            |                        |

##### 4.3. Разработка программы предупреждающих действий и определение критических контрольных точек (ККТ)

Для контроля и устранения опасных факторов в ВКР разрабатываются предупреждающие действия, к которым относят входной контроль, порядок санитарного контроля производства, контроль параметров технологических процессов и др.

Схемы входного контроля представляется в виде таблицы 5.

Таблица 5 - Входной контроль сырья, полуфабрикатов, материалов

| Объекты контроля | НД, регламентирующие качество | Контролируемые показатели качества | НД на метод контроля | Периодичность контроля |
|------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                  |                               |                                    |                      |                        |

Контроль санитарно-гигиенического состояния производства представляется в виде таблицы 6.

Таблица 6 - Контроль санитарно-гигиенического состояния производства

| Объекты контроля | Контролируемые микробиологические показатели | Нормативы | Периодичность контроля |
|------------------|----------------------------------------------|-----------|------------------------|
|                  |                                              |           |                        |

В соответствии с выбранной технологией составляется схема операционного контроля с указанием по каждой технологической операции учитываемых опасных факторов (номер фактора по таблице 4), контролируемых параметров и их критические значения, периодичность контроля параметров, ККТ (табл.7).

Таблица 7 - Схема контроля параметров технологического процесса

| Технологические операции | Учитываемый опасный фактор | Контролируемые параметры | Критические значения параметров | Нормативные документы | Периодичность контроля | ККТ |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
|                          |                            |                          |                                 |                       |                        |     |

#### 4.4. Разработка рабочих листов ХАССП

В соответствии с заданием руководителя, в ВКР для одной из ККТ разрабатывается рабочий лист ХАССП, в котором должны быть указаны объекты контроля, вид опасности, порядок их контроля и мониторинга, а так же план корректирующих действий, в случае отклонения параметров ( табл. 8).

Таблица 8 - Рабочие листы ХАССП

| ККТ | Контроль и мониторинг |               |                         |                                               |                                              |                           | Корректирующие действия |               | Регистрационно-учетный документ |
|-----|-----------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|---------------------------------|
|     | Объект контроля       | Вид опасности | Контролируемый параметр | Предельное значение контролируемого параметра | Процедура (метод определения); периодичность | Ответственный исполнитель | Процедура               | Ответственный |                                 |
|     |                       |               |                         |                                               |                                              |                           |                         |               |                                 |

#### 4.5. Контроль качества готовой продукции

В разделе указываются нормативные или технические документы, регламентирующие качество продукции, контролируемые показатели качества (органолептические, физические, химические и микробиологические), нормативные документы, устанавливающие методы контроля. Сведения приводят в виде табл. 8.

Таблица 8 - Контроль готовой продукции

| Показатель качества | Нормы и характеристики | НД на метод контроля | Периодичность определения |
|---------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|
|                     |                        |                      |                           |

Литература: [2], [5], [20].

## 5 Технологическое оборудование

### 5.1. Выбор и расчет технологического оборудования

В соответствии с разработанной технологической схемой производства продукта и материальными расчётами производится подбор основного технологического оборудования с отражением его паспортных данных (марка или модель, предназначение, производительность в мин или час, потребляемая мощность и др.). Раздел выполняется в соответствии с методическими указаниями по подбору технологического оборудования.

Примерный объем – 2 -5 стр.

### 5. Компоновка линии по производству продукта заданного ассортимента

На основании результатов подбора и расчёта технологического оборудования составляется машинно-аппаратурная схема производства данного вида продукции и представляется в виде графической части, которая выносится за пределы пояснительной записки и прилагается (подшивается) в конце её.

Литература: [7], [9], [13], [15].

## 6. Экономическая часть

Данные расчёты проводятся с использованием оптовых цен текущего года, указанный в различных, в том числе Интернет-источниках

### 6.1. Расчет капитальных затрат

Обучающимися проводится расчёт необходимых капитальных затрат, данные по которым позиционируются в таблице 9.

Таблица 9- Сводная таблица капитальных затрат

| Статья затрат                                       | Сумма, руб.    |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| Приобретение земельных участков (если необходимо)   |                |
| Строительство зданий и сооружений (если необходимо) |                |
| Основное производственное оборудование              |                |
| Вспомогательное оборудование                        |                |
| <b>Итого</b>                                        | <b>Σ строк</b> |

Далее проводится расчет стоимости основного производственного оборудования, пример его представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Расчет стоимости основного производственного оборудования (пример)

| Наименование | Стоимость единицы | Количество единиц | Общая стоимость, руб. |
|--------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Инъектор     | 750000            | 1                 | 750000                |
| Массажер     | 150000            | 2                 | 300000                |
| Термопечь    | 2400000           | 1                 | 2400000               |
| ...          |                   |                   |                       |
| <b>Итого</b> | <b>x</b>          | <b>Σ строк</b>    | <b>Σ строк</b>        |

После этого проводят расчет стоимости вспомогательного оборудования, пример приведен в таблице 11.

Таблица 11 - Расчет стоимости вспомогательного оборудования (пример)

| Наименование | Стоимость единицы | Количество единиц | Общая стоимость, руб. |
|--------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
|--------------|-------------------|-------------------|-----------------------|

|                      |          |                |                |
|----------------------|----------|----------------|----------------|
| Компьютерная техника | 30000    | 2              | 60000          |
| Телефон-факс         | 1500     | 3              | 4500           |
| Офисная мебель:      |          |                |                |
| Стол                 | 5000     | 5              | 25000          |
| ...                  |          |                |                |
| <b>Итого</b>         | <b>x</b> | <b>Σ строк</b> | <b>Σ строк</b> |

### 6.2. Расчет постоянных затрат

Постоянные затраты рассчитываются по формуле (расчет целесообразно проводить за один месяц):

$$FC_0 = FC_1 + FC_2 + FC_3 + FC_4 + FC_5, \text{ где}$$

$FC_1$  – заработная плата персонала, руб.;

$FC_2$  – отчисления от заработной платы, руб. ( $FC_2 = FC_1 \cdot N$ , где  $N$  – годовая ставка отчислений от заработной платы, % (прим.: текущая ставка отчислений от заработной платы – 30%));

$FC_3$  – затраты на аренду помещений, руб. ( $FC_3 = S \times F$ , где  $S$  – стоимость аренды за кв. метр в месяц, руб.;  $F$  – площадь арендуемых помещений);

$FC_4$  – затраты на амортизацию оборудования, руб. ( $FC_4 = Б \cdot N_A / 100$ , где  $Б$  – балансовая стоимость оборудования, руб.;  $N_A$  – годовой норматив амортизационных отчислений, %);

$FC_5$  – коммерческие расходы, руб. (например, расходы на рекламу).

Если используются кредитные ресурсы, проценты, выплачиваемые кредитному учреждению, также необходимо учесть в структуре постоянных затрат.

Пример расчета заработной платы персонала представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Расчет заработной платы персонала(пример)

| Наименование должностей | Количество штатных единиц, чел. | Размер должностного оклада, руб. | Районный коэффициент и северная надбавка | Месячный фонд заработной платы, руб. | Годовой фонд заработной платы, руб. |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Директор                | 1                               | 25000                            | 2,3                                      | 57500                                | 690000                              |
| ...                     |                                 |                                  |                                          |                                      |                                     |
| Зав. производством      | 1                               | 20000                            |                                          | 46000                                | 552000                              |
| Вспомогательный рабочий | 2                               | 7000                             |                                          | 16100                                | 193200                              |
| ...                     |                                 |                                  |                                          |                                      |                                     |
| <b>Итого</b>            | <b>Σ строк</b>                  | <b>Σ строк</b>                   |                                          | <b>Σ строк</b>                       | <b>Σ строк</b>                      |

### 6.3. Расчет переменных затрат

Переменные затраты рассчитываются по следующей формуле (расчет целесообразно проводить за один месяц):

$$VC_0 = VC_1 + VC_2 + VC_3 + VC_4 + VC_5 + VC_6, \text{ где}$$

$VC_1$  - заработная плата персонала, руб. (например, по договорам гражданско-правового характера, по повременной системе оплаты труда и т.п.);

$VC_2$  – отчисления от заработной платы, руб. ( $VC_2 = VC_1 * N$ , где  $N$  – годовая ставка отчислений от заработной платы, % (прим.: текущая ставка отчислений от заработной платы – 30%));

$VC_3$  – стоимость основного и дополнительного сырья, руб.;

$VC_4$  – транспортные расходы, руб. (расходы на топливо и обслуживание транспорта);

$VC_5$  – коммунальные платежи, руб.;

$VC_6$  – стоимость тары и вспомогательных материалов, руб. (расчет производится аналогично расчету стоимости основного и вспомогательного сырья)

Результаты расчета стоимости основного и дополнительного сырья проводят с использованием данных продуктовых расчетов исходятся в таблицу, образец которой представлен табл. 13.

Таблица 13 - Результаты расчета стоимости основного и дополнительного сырья

| Наименование вида сырья | Количество расходуемого сырья на 100 кг (туб) готовой продукции | Кол-во расходуемого сырья в смену (сутки), кг | Цена, руб. за 1 кг | Стоимость сырья в смену (сутки), руб. | Стоимость сырья в месяц / год, руб. |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                       |                                                                 | 2                                             | 3                  | 4                                     | 5                                   |
|                         |                                                                 |                                               |                    |                                       |                                     |
|                         |                                                                 |                                               |                    |                                       |                                     |
|                         |                                                                 |                                               |                    |                                       |                                     |
| <b>Итого</b>            |                                                                 | <b>x</b>                                      | <b>x</b>           | <b>Σстрок</b>                         | <b>Σстрок</b>                       |

Результаты расчета коммунальных платежей сводятся в таблицу, образец которой представлен табл. 14.

Таблица 14 - Расчет коммунальных платежей

| Наименование платежа          | Стоимость ед., руб. | Потребление в мес. | Стоимость в мес., руб. | Стоимость в год, руб. |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| Отопление                     |                     |                    |                        |                       |
| Водоснабжение и водоотведение |                     |                    |                        |                       |
| Электроснабжение              |                     |                    |                        |                       |
| Вывоз мусора                  |                     |                    |                        |                       |
| ...                           |                     |                    |                        |                       |
| <b>Итого</b>                  |                     |                    |                        | <b>Σстрок</b>         |

Результаты расчета тары и вспомогательных материалов сводятся в таблицу, образец которой представлен табл. 15.

Таблица 15 - Результаты расчета тары и вспомогательных материалов

| Наименование вида тары и вспомогательных материалов | Кол-во тары и вспомогательных материалов на 100 кг(туб) готовой продукции | Цена, руб. за ед. | Стоимость тары и мат-лов в смену (сутки), руб. | Стоимость тары и мат-лов в месяц / год, руб. |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1                                                   | 2                                                                         | 3                 | 4                                              | 5                                            |
|                                                     |                                                                           |                   |                                                |                                              |
|                                                     |                                                                           |                   |                                                |                                              |
|                                                     |                                                                           |                   |                                                |                                              |
| <b>Итого</b>                                        | <b>x</b>                                                                  | <b>x</b>          | <b>Σстрок</b>                                  | <b>Σстрок</b>                                |

#### 6.4. Расчет доходов

Доход от реализации (выручка) рассчитывается по формуле:

$$TR = P * Q, \text{ где}$$

P - цена продукта, руб.;

Q - количество единиц реализованного продукта.

Доход от реализации рассчитывается по каждому продукту в отдельности (за месяц, за год), затем определяется общая выручка. При необходимости учитывается фактор сезонности продаж.

#### 7. Расчет экономических результатов

Прогнозируемые экономические результаты сводятся в таблицу, образец которой представлен табл. 16.

Таблица 16 - Прогнозируемые экономические результаты

| № | Наименование показателя         | 2018 | 2019 | 2020 | Итого |
|---|---------------------------------|------|------|------|-------|
| 1 | Доходы от реализации, руб. (TR) |      |      |      |       |
| 2 | Себестоимость, руб. (TC)        |      |      |      |       |
| 3 | Валовая прибыль, руб. (GP)      |      |      |      |       |
| 4 | Налог на прибыль, руб. (PT)     |      |      |      |       |
| 5 | Чистая прибыль, руб. (NP)       |      |      |      |       |
| 6 | Рентабельность, % (R)           |      |      |      |       |
| 7 | Срок окупаемости, лет (PP)      |      |      |      |       |

Себестоимость рассчитывается по формуле:

$$TC = FC_o + VC_o, \text{ где}$$

FC<sub>o</sub> – постоянные затраты, руб.;

VC<sub>o</sub> – переменные затраты, руб.

Валовая прибыль рассчитывается по формуле:

$$GP = TR - TC, \text{ где}$$

TR – доходы от реализации, руб.;

TC – себестоимость, руб.

Налог на прибыль рассчитывается по формуле:

$$PT = GP * N_{PT} / 100, \text{ где}$$

GP – валовая прибыль, руб.;

N<sub>PT</sub> – годовая ставка налога на прибыль, % (прим.: текущая ставка налога на прибыль – 20 %)

Чистая прибыль рассчитывается по формуле:

$$NP = GP - PT, \text{ где}$$

GP – валовая прибыль, руб.;

PT – налог на прибыль, руб.

Рентабельность рассчитывается по формуле:

$$R = NP / TR, \text{ где}$$

NP – чистая прибыль за 1 год, руб.;

TR – доходы от реализации за 1 год, руб.

Срок окупаемости (РР, лет) рассчитывается исходя из сравнительного анализа динамики чистой прибыли и показателя капитальных затрат и определяется по формуле:

$$PP = I / NP, \text{ где}$$

I – капитальные затраты, руб. (см. итоговую строку таблицы 9)

NP – чистая прибыль за 1 год.

Литература: [23], [24], [25].

#### **Список использованных источников**

Список литературы включает в себя все упоминаемые или цитируемые в работе литературные источники.

Список использованной литературы должен быть пронумерован и оформлен в соответствии требованиями ГОСТ 7.1 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

#### **Приложения**

Приложения выделяются в самостоятельный раздел, в котором приводятся материалы, отражающие технику расчетов, результаты измерений, иллюстративный материал, акты испытаний, разработанные проекты технической документации и т. п.

В этом случае в основном тексте ВКР приводятся ссылки на соответствующие Приложения, имеющие последовательную нумерацию.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение**

##### ***Список литературы***

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации : утв. указом Президента РФ от 30. 01. 2010 г. № 120 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2010. – № 5. – Ст. 502.
2. Забодалова, Л.А. Технохимический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности: учеб.пособие/ Л.А. Забодалова.- М.-: ИД «Троицкий мост», 2014.- 224 с.
3. Иванова Ж. Г. Организация исследовательской работы студентов [Текст] / Ж. Г. Иванова // Педагогическое мастерство: материалы междунар. науч. конф. (г. Москва, апрель 2012 г.).— М.: Буки-Веди, 2012. — С. 224-226.
4. Ким, И.Н. Санитарная обработка рыбообрабатывающих предприятий: учеб.пособие/ Ким И.Н., Ткаченко Т.И., Солодова Е.А. М.: Колос 2010.-126 с.
5. Меркулова, Н.Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. рук./ Н.Г. Меркулова, Санкт-Петербург : Профессия , 2010.-656 с.
6. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов: Учебное пособие / О.А. Николаенко, Ю.В. Шокина, В.И. Волченко./ 2010, СПб, ГИОРД, 176 .с.
7. Основы технологии продуктов питания из сырья животного происхождения: учеб.пособие для вузов / Б. Н. Семенов [и др.] ; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 287 с.
8. Пастухова, И. П. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебно- методическое пособие / И. П. Пастухова, Н. В. Тарасова. – М., 2010. – 159 с.
9. Промышленные технологии производства молочных продуктов. Учебное пособие.- / О.В. Богатова, Н.Г. Догарева, С.В. Стадникова / Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014, 272 с.
10. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов / Г. Н. Ким, И. Н. Ким, Т. М. Сафронова, Е. В. Мегода. – М. : Колос, 2008. – 549, [2] с. – (Учебник).
11. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы : в 2 т. / ВНИРО ; под ред. А. Н. Белогузова, М. В. Васильевой. – М. : Колос, 1992. – 2 т.



12. Сборник технологических инструкций по производству консервов и пресервов из рыбы и нерыбных объектов : в 3 т. / Федеральное агентство по рыболовству, ОАО «Гипро-рыбфлот». – СПб. : Судостроение, 2012. – 3 т. – Сост. сб.: Пинская Л. А. [и др.] (ОАО «Гипро-рыбфлот»), Шульгина Л. В. [и др.] (ФГУП «ТИНРО-Центр»), Панасюк Л. Н. [и др.] (ФГУП «АтлантНИРО»), Осипова Н. С. [и др.] (ООО НИиАЦРП «Касрыбтестцентр»), Слово-литова Г. К. [и др.] (ФГУП «ПИНРО»), Тимошенко О. А., Новицкая Е. А. (ЗАО «Маш-рыбпром»), Гроховский В. А., Николаенко О. А., Куранова Л. К. (ФГБОУ ВПО «МГТУ»), Мартыненко Е. С. (ООО ЦС «Восток-Тест»), Греков И. Е. (ЗАО «Мурманский траловый флот») [и др.].

13. Технологические машины и оборудование. Учебное пособие для студентов направления 151000.62 «Технологические машины и оборудование», профиль «Пищевая инженерия малых предприятий». // В.А. Похольченко, В.А. Гроховский [и др.] Мурманск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – 167 с.

14. Технология молока и молочных продуктов: учебное пособие / Э.П. Шелапугина, Н.В. Шелапугина. М.: Изд-во Дашков и Ко, Альтэк, 2010, 304 с.

15. Технология и техника переработки молока: учебник для вузов / Под редакцией А.М. Шалыгиной. – М. : КолосС, 2006. - 454 с. – (Учебники и учебные пособия для вузов)

16. Технология цельномолочных продуктов: учеб. пособие для вузов / Л. В. Калинина, В. И. Ганина, Н. И. Дунченко. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2008. - 227 с.

17. Технология мяса и мясопродуктов: учебник для вузов / Л.Г. Винникова. – Киев : ИНКОС, 2006. - 600 с.

18. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник для вузов / [Артюхова С. А. и др.]; под ред. А. М. Ершова. - [2-е изд.]. - Москва : Колос, 2010. - 1064 с.

19. Технология переработки мяса. Немецкая практика / Кайм Генрих ; пер. с нем. Г. В. Соловьевой, А. А. Куреленкова. - Санкт-Петербург : Профессия, 2006. - 487 с.

20. Шевелева С.А. Микробиологические основы ХАССП при производстве пищевых продуктов. Учебное пособие/ Шевелева С.А., Галынкин В.А., Заикина Н.А. Карцев В.В.М.: Проспект науки, 2007.- 288 с.

21. Черныш А.Я. Основы научных исследований: учебник / А.Я. Черныш, Е.Г. Анисимов, Н.П. Багмет, И.В. Глазунова, Т.Д. Михайленко. М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2011. 226 с.

22. Формованные продукты из водных биоресурсов: учеб. пособие для студентов/ В.А. Гроховский, О.Ф. Низковская. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - 151 с.

23. Баскакова, О.В. Экономика предприятия (организации): Учебник / О.В. Баскакова, Л.Ф. Сейко. - М.: Дашков и К, 2015. - 372 с.

24. Коршунов, В.В. Экономика организации (предприятия): Учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В.В. Коршунов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 407 с.

25. Шаркова, А.В. Экономика организации: Практикум для бакалавров / А.В. Шаркова, Л.Г. Ахметшина. - М.: Дашков и К, 2016. - 120 с.

#### *Профессиональные журналы*

- «Биотехнология»,
- «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии»,
- «Известия вузов. Пищевая технология»,
- «Пищевая промышленность»,
- «Рыбное хозяйство»,
- «Вестник МГТУ»,
- «Вестник АГТУ»,
- «Вестник КГТУ»,
- «Вестник ВГТА (ВГУИТ)»,
- авторефераты кандидатских и докторских диссертаций по тематике ВКР.