Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Профиль программы
«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

ИНСТИТУТ	Агроинженерии и пищевых систем
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА	Пищевой биотехнологии
РАЗРАБОТЧИК	УРОПСП

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология» (далее по тексту – ОПОП) соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее по тексту – ФГОС) высшего образования (далее по тексту – ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736 и зарегистрированный в Минюсте России 03.09.2021 г., регистрационный № 64898 (с дополнениями и изменениями) (далее по тексту – ФГОС ВО).

1.2 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) ОПОП ВО, соотнесенные с установленными компетенциями

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10	Базис университета	
УК-5	История России	*Знать:* - роль истории и истории России как науки и учебной дисциплины в системе социально - гуманитарного знания, условия и причины возникновения истории как области гуманитарного знания, основные этапы развития исторического знания в России; - роль истории в формировании исторической памяти российского народа, значение исторической памяти, как фактора формирования общенационального самосознания, необходимость изучения истории России; - общие понятия об исторических источниках и историографии, принципы (историзм, объективность, системный анализ) изучения истории, основные общенаучные (индукция, дедукция, анализ и синтез) и основные специальные исторические (проблемно-хронологический и сравнительно-исторический) методы изучения истории; - содержание антропогенеза и социогенеза, причины и условия возникновения классового общества и государства; - основные факты, события и процессы истории России во взаимосвязи с европейской и мировой историей, причинно-следственные связи и обусловленность исторических событий и процессов; - периодизацию истории России как непрерывного исторического процесса; - исторические условия, отличительные черты и этапы формирования России как государства-цивилизации, многонационального и многоконфессионального государства, основные этапы и определяющие направления и тенденции развития многонациональной и многоконфессиональной культуры России, духовной жизни страны в контексте складывания общероссийской идентичности; - основные этапы и направления внешнеполитической деятельности России в различные периоды истории; - содержание современных глобальных политических, экономических и социальных процессов, роль и место России в этих процессах; - причины и обстоятельства образования Калининградской области в составе РСФСР Союза ССР, основные факты, события, процессы и этапы становления и развития Калининградской области; - направления развития российской научно-технической мысли, открытия и достижения российских ученых и инженеров. *Уметь:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- самостоятельно осуществлять поиск учебной, научной, научно-популярной и общественно-политической информации в печатных изданиях и поисково-информационных системах сети Интернет по вопросам и темам истории России и всеобщей истории, истории Калининградской области, а также вопросам, связанным с выяснением роли и места России в глобальных политических, экономических, социальных и культурных событиях и процессах; - формировать самостоятельные, научно обоснованные, аргументированные и систематизированные суждения и выводы о фактах, событиях, процессах и периодах истории России и всеобщей истории, истории Калининградской области, роли Российской Федерации в современных глобальных мировых политических, экономических и социальных процессах; вести соответствующие диалоги и дискуссии; - анализировать, систематизировать и использовать информацию, необходимую для изучения истории России, истории Калининградской области, а также изучения связанных с историей России событий, процессов и периодов всеобщей истории, информацию, связанную с общественно-политическими событиями и процессами, происходящими в современной России и мире; - выявлять фальсификации российской истории, лженаучные и паранаучные точки зрения на российскую историю; - при несомненном праве на собственные суждения, отстаивать гражданскую, патриотическую позицию по отношению к истории России, истории Калининградской области, избегать политически ангажированных и односторонних оценок событий и процессов истории России и всеобщей истории, общественно-политических событий и процессов, происходящих в современной России; - критически относиться, руководствуясь гражданской, патриотической позицией, принципами историзма и объективности, к историческим фальсификациям, непрофессиональным, политически ангажированным, русофобским суждениям об истории России, истории Калининградской области, разоблачать эти суждения, используя знания и умения, полученные при изучении дисциплины «История России»; - выражать и обосновывать самостоятельные, аргументированные суждения, об истории России, истории Калининградской области, основанные на общегуманитарной культуре, знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплины «История России», формулировать их в устном и письменном виде в соответствии с грамматическими и лексическими нормами русского языка и принципами рационального, логического мышления; *Владеть:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; - навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); - приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).
УК-5	Основы российской государственности	*Знать:* - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость). *Уметь:* - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. *Владеть:* - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления. *Иметь представление о:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах; - ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер; - наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России.
УК-10	Правовая компетентность и гражданская позиция	*Знать:* - основные положения теории права; - правовые понятия, принципы и институты различных отраслей права; - нормы Конституции РФ и иных правовых актов, регулирующих права, свободы и обязанности человека и гражданина; - понятие, признаки, состав и виды правонарушений как формы девиантного поведения; - понятие и виды дефектов правосознания; - виды и особенности ответственности за нарушения конституционных прав и свобод человека и гражданина, коррупционные проявления, нарушения законодательства в сфере противодействия экстремизму и терроризму. *Уметь:* - анализировать правовые нормы и институты, а также правоприменительную практику; - работать с документацией правового характера; решать правовые задачи в сфере будущей профессиональной деятельности, в области обеспечения прав и свобод человека и гражданина, соблюдения обязанностей; выявлять признаки коррупционного поведения и правовыми средствами противодействовать коррупционным проявлениям; - решать правовые задачи в сфере противодействия экстремизму и терроризму; - определять виды правонарушений как формы девиантного поведения *Владеть:* - юридической терминологией, навыками поиска, анализа и практического применения нормативных актов с учетом правоприменительной практики; - навыками работы со справочно-правовыми системами «Консультант-Плюс» и «Гарант» и иными информационными правовыми ресурсами; - навыками ведения документации правового характера и составления процессуальных документов в сфере будущей профессиональной деятельности, в области обеспечения прав и свобод человека и гражданина, соблюдения обязанностей; - основами дефектологических знаний и инклюзии, а также особенностями их использования в социальной и профессиональной сферах;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- навыками профилактики и противодействия противоправному поведению, коррупции, экстремизму и терроризму.
УК-5	Философия	*Знать:* - основные направления, проблемы, теории и методы философии; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. *Уметь:* - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; *Владеть:* - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - приемами ведения дискуссии и полемики; - навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
УК-3; УК-6	Основы самоорганизации, командообразования и лидерства	*Знать:* - понятие лидерства и поведенческие индикаторы лидера, классификации видов лидерства; - особенности самоорганизации и методы управления деятельностью команды; - методы диагностики и решения проблем командной работы; - инструменты командной работы и эффективного взаимодействия. *Уметь:* - планировать траекторию своего профессионального развития, использовать методы саморегуляции, и самообучения; - применять полученные знания для решения социальных, профессиональных, личностных задач в процессе командной работы; - повышать эффективность деловых коммуникаций группы; - пользоваться основными приёмами лидерского поведения и общекомандной работы в зависимости от особенностей управленческой ситуации и поставленных целей. *Владеть:* - навыками формирование целей группы, воздействия на ее социально-психологический климат; - инструментами командной работы и эффективного взаимодействия; - технологиями эффективного планирования собственного времени, выявления и развития ключевых характеристик лидерского поведения.
УК-8	Безопасность жизнедеятельности	*Знать:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них *Уметь:* оценивать уровень эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий *Владеть:* навыками 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
УК-7	Физическая культура и спорт, в т.ч. «Практическая подготовка по физической культуре и занятие спортом (элективные курсы)»	*Знать:* - определение основных категорий и понятий, характеризующих физическое здоровье и здоровый образ жизни человека; основы законодательства о физической культуре и спорте; основы физического здоровья человека; - принципы здорового образа жизни человека; основные методы физического воспитания и самовоспитания; возможности укрепления здоровья человека; - возможности адаптационных резервов организма человека; - основные методы физического воспитания и самовоспитания; - принципы здорового образа жизни; основные методы физического воспитания и самовоспитания. *Уметь:* - укреплять свое физическое здоровье, развивать адаптационные резервы своего организма; логично и аргументировано представить необходимость здорового образа жизни человека; - развивать адаптационные резервы своего организма; - укреплять свое физическое здоровье; интерпретировать методы физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья. *Владеть:* - способами и средствами организации здорового образа жизни; опытом укрепления своего физического здоровья; демонстрирует применение основных методов физического воспитания и самовоспитания; - навыками организации самостоятельных занятий физической культурой и спортом, в том числе оздоровительной физической культурой.
УК-9	Экономическая культура	*Знать:* - основы поведения экономических агентов, в том числе теоретические принципы рационального выбора и наблюдаемые отклонения от рационального поведения

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		(ограниченная рациональность, поведенческие эффекты и систематические ошибки, с ними связанные); - принципы рыночного обмена и закономерности функционирования рыночной экономики, ее основные понятия, основные характеристики рынка, виды конкуренции и монополий, основные принципы экономического анализа для принятия решений; - факторы технического и технологического прогресса и повышения производительности, показатели социально-экономического развития и роста, ресурсные и экологические ограничения, принципы долгосрочного устойчивого развития; - особенности циклического развития рыночной экономики, риски инфляции, безработицы, потери благосостояния и роста социального неравенства в периоды финансово-экономических кризисов; - сущность и функции предпринимательской деятельности и риски, связанные с ней, особенности частного и государственного предпринимательства, инновационной деятельности; - понятие общественных благ и роль государства в их обеспечении, цели, задачи и инструменты регулятивной (в том числе бюджетно-налоговой, денежно-кредитной, социальной и пенсионной) политики государства, последствия влияния государственного регулирования на экономическую динамику и благосостояние индивидов; - основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), основные виды расходов (индивидуальные налоги, обязательные платежи, страховые взносы, коммунальные платежи и др.); - принципы личного экономического и финансового планирования и ведения личного бюджета. *Уметь:* - критически оценивать информацию об изменениях в экономике, в том числе перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны, последствия экономической политики при принятии личных экономических решений; - принимать обоснованные финансовые решения на различных этапах жизненного цикла. *Владеть:* - навыками поиска и анализа финансовой, экономической и правовой информации, достаточной для принятия обоснованных решений на всех этапах жизненного цикла индивида как экономического агента; - методами решения типичных задач в сфере экономического и финансового планирования.
УК-4	Иностранный язык	
	Иностранный язык	*Знать:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- иностранный язык в объёме, необходимом для получения информации общекультурного содержания из зарубежных источников. *Уметь:* - начинать/вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); высказывать своё мнение, просьбу; отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение. *Владеть:* - грамматическими навыками, необходимыми для коммуникации на иностранном языке без искажения смысла в письменной и устной форме.
	Иностранный язык: Русский язык как иностранный	*Знать:* - определенный корпус лексических единиц русского языка (объем лексического минимума должен достигать 10 000 единиц), его грамматический строй, фонетическую систему, нормы и правила употребления языковых единиц; - культурные особенности носителей языка, чтобы адекватно понимать их и использовать эти знания в процессе общения; - правила речевого этикета и принятые в стране изучаемого языка нормы поведения в основных ситуациях повседневного, общекультурного и профессионального общения. *Уметь:* **в области чтения и аудирования:** - читать и воспринимать на слух тексты разных типов (социокультурного, общественно-политического и научного характера); находить и вычленять в текстах все содержательные блоки, самостоятельно ориентироваться в семантической, структурной и коммуникативной организации текста; - вычленять в содержательных блоках главную, дополнительную (детализирующую, конкретизирующую и иллюстрирующую информацию) и избыточную информацию; - прогнозировать динамику развертывания содержания текстов разного характера по заголовку, содержанию первого и последнего абзацев, а также опираясь на знание структуры текста, на средства межфразовой связи; - сопоставлять информацию двух или более текстов, вычленять новое и уже известное; - точно воспринимать устные речевые стимулы, корректировочные реплики (в том числе и эллиптические по форме), формулирующие коммуникативные задачи; - полностью понимать специализированные тексты в рамках профессиональной компетенции, уметь критически оценить прочитанное;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- понимать специализированные тексты вне своей профессиональной компетенции, эффективно пользоваться словарем для уточнения значения незнакомых терминов; - понимать как живую, так и записанную устную речь в рамках как знакомой, так и незнакомой тематики в личной, общественной, образовательной и профессиональной сферах общения (лекции, беседы, доклады, интервью, радио/теленовости и т.д.), с различной степенью проникновения в содержание (полное понимание, понимание основного содержания, извлечение необходимой информации); критически оценивать услышанное. **в области говорения и письма:** - реагировать на высказывания собеседника (задавать уточняющие вопросы, переспрашивать, обращаться с просьбой, объяснять что-л., повторить что-л. и пр.); дать оценку, выразить согласие/несогласие, привести контраргументы; - при опоре на прочитанный или воспринятый на слух текст воспроизвести его (устно или письменно) с необходимой коммуникативно заданной переработкой; - владеть навыками компрессии на всех уровнях: текст, абзац, предложение; - производить сознательно-оценочную переработку текста: формулировать свою позицию (точку зрения) и давать оценку содержания текста с этой позиции; обобщать информацию двух или более текстов; - участвовать в обсуждении текста, уметь подвести итоги обсуждения, обобщив информацию, воспринятую в диалоге; - построить собственное речевое произведение (в устной или письменной форме) типа сообщения, повествования, рассуждения на бытовые, социокультурные и научные темы; - писать различные виды писем (личные или делового характера), используя соответствующий стиль речи; - охарактеризовать объект своего исследования, цели, задачи работы, изученный материал; обосновать актуальность своего исследования, изложить историю вопроса, охарактеризовать литературные источники исследования; - самостоятельно создавать тексты различной жанрово-стилистической принадлежности требуемого объёма (отчёт по выполненной работе; рецензия/отзыв по прочитанному материалу; записи по прослушанной лекции/презентации на семинаре; тезисы к докладу, курсовую и дипломную работу); - заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов; - поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера); оформлять презентации. *Владеть:*

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- определенным лексическим минимумом, необходимым для понимания и продуцирования высказывания в условиях повседневной и профессиональной коммуникации; - навыками выбора и использования адекватных языковых средств и форм в зависимости от цели и ситуации общения, от социальных ролей участников коммуникации; - грамматическими (синтаксическими и словообразовательными) навыками, необходимыми для понимания различных видов коммуникативных высказываний, а также для построения целостных и логичных высказываний разных функциональных стилей; - навыками письменной речи для составления профессионально ориентированных текстов разных типов (научные тексты типового содержания, индикативный, информативный и обзорный рефераты, курсовая и дипломная работы).
УК-1; ОПК-2; ОПК-3	Цифровой модуль	
ОПК-2; ОПК-3	Информатика и основы программирования	*Знать:* – законы получения, передачи и использования информационных ресурсов, понятие сигнала, как средства передачи информации, носители информации, каналы связи, данные, кодирование, передачу, хранение, извлечение и отображение информации, характеристики информации; – единицы измерения количества и объема информации; – позиционные системы счисления, запись чисел в позиционных системах; – основные понятия формальной логики, высказывание и суждение, истинность и ложность высказываний, основные логические операции и формулы, логические основы работы ЭВМ; – историю развития ЭВМ, архитектуры ЭВМ, принципы фон Неймана; – состав персонального компьютера, назначение и характеристики основных элементов персонального компьютера: центрального процессора и системных шин, системной памяти: ОЗУ, ПЗУ, кэш, назначение и характеристики микропроцессорных систем; – внешние и внутренние запоминающие устройства, основные характеристики запоминающих устройств; – устройства ввода, видео- и звуковые адаптеры, сканеры, принтеры, плоттеры, мониторы; – - назначение и структуру системного программного обеспечения компьютера, характеристики составляющих его элементов, функции утилит, назначение, основные функции, классификацию операционных систем, базовые технологии работы в ОС, классификацию компьютерных вирусов по различным признакам и способы защиты от них;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		– понятия файловой системы и файловой структуры, операции над файлами и папками и основные приемы их выполнения; – основные возможности и особенности СУБД Access, принципы работы с объектами СУБД Access; – назначение и основы применения баз данных и знаний. – основные модели хранения данных и знаний; их достоинства и недостатки; – основные понятия реляционной модели данных; общие сведения о проектировании баз данных, нормализации баз данных; – назначение и краткую характеристику основных компонентов вычислительных сетей, основные требования к вычислительным сетям, модели взаимодействия открытых систем, понятие протокола; – современные технологии и методы программирования, структуру и архитектуру программного обеспечения. *Уметь:* – измерять информацию; – переводить числа из одной системы счисления в другую, выполнять основные арифметические операции в различных позиционных системах счисления; – применять логические операции, представлять логические выражения в виде формул, определять истинность и ложность высказываний, строить простейшие логические схемы; – использовать конфигурацию компьютера для организации информационно-вычислительных процессов; – использовать различные запоминающие устройства для хранения информации; – применять устройства для ввода/вывода информации различного вида; – использовать сервисные программы: форматирование диска, дефрагментация данных на диске, антивирусы, архиваторы, настраивать интерфейс пользователя операционной системы; – выполнять операции с файлами и папками; – создавать структуры таблиц баз данных; создавать связи между таблицами с обеспечением целостности данных; заполнять данными таблицы БД; создавать запросы различных типов, формы для ввода данных, отчеты; – использовать модели хранения баз данных и знаний; – проектировать структуры таблиц баз данных; создавать связи между таблицами; – различать и расшифровывать IP-адрес, доменное имя компьютера, универсальный адрес ресурса; – использовать средства сетевых сервисов; применять методы безопасного использования сервисов Интернета;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		– применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач. *Владеть:* – навыками составления простейших логических схем; – навыками использования функционала операционной системы для решения пользовательских задач; – навыками использования прикладных (офисных) программ; – навыками решения функциональных задач с использованием пакетов математических программ; – навыками создания простейших баз данных; – навыками составления простейших алгоритмов; – основными средствами и методами разработки алгоритмов; основными приемами программирования на языке высокого уровня.
УК-1	Анализ данных и искусственный интеллект	*Знать:* – основные методы анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств; – классификацию задач систем искусственного интеллекта; – методы и средства искусственного интеллекта для решения профессиональных задач. *Уметь:* – критически оценивать надежность источников информации в условиях неопределенности и избытка/недостатка информации для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде; – осуществлять поиск данных в открытых источниках и специализированных библиотеках; – выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними; – применять методы анализа данных при решении профессиональных задач; – выбирать современные технологии искусственного интеллекта для решения профессиональных задач. *Владеть* – аналитическими и системными навыками, способностью к поиску информации; – навыками подготовки и очистки данных, предназначенных для обработки системами искусственного интеллекта; современными программными средствами для решения задач анализа данных в профессиональной деятельности.

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6	Проектный модуль	
УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6	Общественный проект "Обучение служением"	*Знать:* – методы анализа социокультурной ситуации и определения актуальных проблем; – основы планирования проектов; способы совершенствования собственной проектной деятельности и профессионального развития; – способы эффективной коммуникации в группе или команде; признаки эффективной команды, технологии её создания, правила командного взаимодействия; алгоритм принятия командных решений и способы преодоления негативных факторов при принятии решений в группе; методы урегулирования конфликтов; – закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; механизмы эффективного межкультурного взаимодействия; – принципы и технологии эффективного управления своим временем для достижения личных и профессиональных целей; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования. *Уметь:* – анализировать ситуацию в обществе, для выявления актуальных социальных проблем, требующих решения; – планировать самостоятельную проектную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной общественной деятельности; – устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; определять свою роль в команде с учётом собственных личностных ресурсов и ресурсов участников команды; использовать эффективные способы социального взаимодействия в процессе принятия группового или командного решения; – понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; учитывать правила межкультурного взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных и других ценностных систем; преодолевать коммуникативные, образовательные, этнические, конфессиональные барьеры для межкультурного взаимодействия; проектировать общественную деятельность с учётом культурных особенностей различных категорий людей; – эффективно планировать и контролировать собственное время; определять цели и задачи, анализировать собственные конкурентные преимущества и формировать

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		стратегию индивидуального развития; определять потребности в обучении и развитии на основе самоанализа, анализа своей деятельности и общения. *Владеть:* – анализом социокультурной ситуации, определять проблемы и исследовать социокультурный контекст; – методиками постановки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; – методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия; – способностью осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданскойпозиции; способностью аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления; технологиями и навыками планирования и управления своей деятельностью и её совершенствования на основе самооценки, самоконтроля; технологиями разработки стратегии личностного и профессионального развития в соответствии с жизненными целями и планом действий по её реализации на основе оценки своих конкурентных преимуществ, возможностей и приоритетов; навыками самоменеджмента.
УК-2	Основы проектной деятельности	*Знать:* - виды и содержание процессов управления проектом; - базовые понятия и модели управления проектом; - назначение и виды торгов и контрактов при управлении проектом; - методы планирования проекта, бюджетирования проекта, задачи менеджера проекта; - современную концепцию управления качеством при реализации проекта; - методы и процедуры оценки и контроля результатов выполнения проекта, управления прогрессом проекта; - современное программное обеспечение в области управления проектами; *Уметь:* - разрабатывать планы проекта, в том числе определять способы достижения целей проекта; - составлять сетевой график реализации проекта, осуществлять контроль над проектом; - выбирать оптимальный типа бюджета, осуществлять контроль над реализацией бюджета проекта; - использовать организационный инструментарий управления проектом; - управлять деятельностью команды проекта; - организовывать взаимодействие участников проекта; - использовать информационные технологии и коммуникации в управлении реализацией проекта;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- использовать пакеты прикладных программ для управления проектами; *Владеть:* - специальной терминологией проектно-управленческой деятельности; - методами и процедурами сбора и обработки информации по проекту; - нормативно-правовой базой для управления реализацией проекта; - основами сетевого и календарного планирования и управления проекта; - методами контроля бюджета проекта, оценки эффективности и рисков проекта; - методикой регулирования взаимодействия участников проекта; - методикой анализа эффективности реализации проекта; - методами и организационными навыками решения практических задач управления реализацией проекта.
ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Естественнонаучный и инженерный модуль	
ОПК-1; ОПК-7	Высшая математика	*Знать:* - основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах; - методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.) - основные применения теории вероятностей и математической статистики в прикладных задачах. *Уметь:* - использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики; - ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций; - прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения; - переводить экономические задачи с описательного языка на язык математики; - строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов; - оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений; *Владеть:* - методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**		**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
			- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; - математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.
ОПК-1; ОПК-7	Химия	«Неорганическая химия»	*Знать:* - основы строения атомов и молекул, теории химической связи в соединениях разных типов; строение вещества в конденсированном состоянии; - основы химической термодинамики; - методы описания химических равновесий в растворах электролитов, гидролиза солей; основы химической кинетики; - химические свойства элементов различных групп периодической системы и их соединений; - окислительно-восстановительные реакции; - строение и свойства комплексных соединений. *Уметь:* - определять по справочным данным энергетические характеристики и геометрию молекул; - определять по справочным данным термодинамические характеристики химических реакций, величины pH и характеристики диссоциации электролитов;производить расчеты концентрации растворов различных соединений; - выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. *Владеть:* - правилами безопасной работы в химической лаборатории; - навыками работы с химическими реактивами и посудой; - основными методиками планирования и постановки эксперимента.
		«Органическая химия»	*Знать:* - принципы классификации, номенклатуру, строение и свойства основных классов органических соединений; классификацию органических реакций; - основные методы синтеза органических соединений. *Уметь:* использовать базовые знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике. *Владеть:* - методами оценки свойств пищевого сырья, продуктов питания на основе использования фундаментальных знаний в области органической химии;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики		Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
			- правилами безопасной работы в химической лаборатории.
		«Аналитическая, физическая и коллоидная химия»	*Знать:* - закон действия масс, - закон эквивалентов, - формулы для расчета pH различных растворов, - способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; - основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа. *Уметь:* применять методы экспериментального исследования в практической и научно – исследовательской деятельности. *Владеть:* ключевыми теоретическими и прикладными вопросами аналитической химии.
		«Биохимия»	*Знать:* - уровни организации и свойства живых систем; - принципы биоэнергетики; - аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные процессы; - биосинтез веществ в клетках в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей биотехнологических, физико-химических и биохимических процессов с целью освоения пищевых технологий. *Уметь:* - использовать базовые знания в области биохимии для управления предприятиями с учетом возможных изменений физико-химических свойств пищевого сырья; - применять свойства биологических систем при решении профессиональных задач. *Владеть:* - методами оценки свойств пищевого сырья, продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области биохимии; - навыками проведения экспериментальных исследований; правилами безопасной работы в химической лаборатории.
		«Химия биологически активных веществ»	*Знать:* структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; *Уметь:* использовать знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике, осуществить очистку и идентификацию органического соединения; определить важнейшие физические характеристики органического соединения; *Владеть:* приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**		**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
ОПК-1; ОПК-7	Физика		*Знать:* основные законы и модели механики, колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физии, статистической физики и термодинамики; *Уметь:* применять методы решения задач анализа и расчёта характеристик колебаний в механических, электромагнитных и комбинированных системах, анализа и расчёта электрических и магнитных полей, анализа квантовых систем, использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; *Владеть:* навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.
ОПК-1; ОПК-7	Общая биология и микробиология	«Общая биология»	*Знать:* основные концепции и методы биологии, разнообразие и уровни организации биологических систем, принципы классификации, законы наследственности и изменчивости, закономерности биологической эволюции, *Уметь:* применять теоретические знания в области биологии в профессиональных исследованиях живых систем, отбирать образцы микроорганизмов, клеток растений и животных, вирусов из природной среды. *Владеть:* базовыми представлениями о закономерностях развития природы и достижениях биологии, правила работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, навыками подготовки биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса
		«Микробиология»	*Знать:* - морфологию, размножение и классификацию микроорганизмов, их значение в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - основные биохимические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, возбудителей пищевых отравлений и токсикоинфекций, передающихся через продукты питания; - основные санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции. *Уметь:* - проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами; - выделять и идентифицировать различные группы бактерий и микроскопических грибов; - дать санитарно-микробиологическую оценку безопасности продукции и объектов внешней среды. *Владеть:* - специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики		Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
			- навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием; - методами выделения чистой культуры и идентификации микроорганизмов; - методиками микробиологического анализа качества пищевых продуктов и объектов окружающей среды.
ОПК-4	Инженерная компьютерная графика		*Знать*: - принципы графического и геометрического моделирования инженерных задач, а также проектирования, изготовления и эксплуатации деталей, машин и механизмов; - общетеоретические положения и способы, необходимые для построения изображений пространственных форм на плоскости; - методы геометрических построений, а также приёмы решения позиционных и метрических задач; - общие требования стандартов ЕСКД и других нормативных документов к выполнению и оформлению конструкторских документов; - современные способы автоматизации графических работ, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов и выполнения чертежей. *Уметь:* - строить изображения пространственных форм на плоскости, т.е. составлять чертёж; - мысленно воспроизводить пространственную форму изображённого на чертеже предмета; - выполнять анализ и синтез пространственных отношений на основе графических моделей пространства; - составлять алгоритмы и решать графическими методами задачи о взаимном расположении и измерении геометрических форм в пространстве; - пользоваться стандартами и справочной литературой, а также средствами компьютерной графики. *Владеть:* - навыками составления и чтения чертежей, а также изучения нормативных источников и использования справочной литературы; - навыками использования ЭВМ в графических построениях, создания 2D и 3D- моделей в рамках графических систем.
ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2	Модуль направления		
ОПК-1; ОПК-7	Пищевая химия		*Знать:* - состав, свойства и характеристики важнейших видов сырья растительного, животного происхождения и гидробионтов, готовых пищевых продуктов;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- взаимосвязи физических, химических и биохимических превращений компонентов сырья в процессе хранения и технологической обработки; - роль химических компонентов сырья в формировании качества пищевых продуктов, принципы регулирования качественных характеристик и биологической ценности готовой продукции; - основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов и способы их направленного регулирования; - пищевые и биологически активные добавки, области их использования; - основные требования, предъявляемые к сырью, материалам; - теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки. *Уметь:* - подбирать оптимальные и эффективные композиции при разработке новых продуктов; - обеспечивать сохранение биологически ценных компонентов сырья при производстве продуктов питания; - регулировать основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов; - проводить анализ характера изменений структурно - механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки; - разрабатывать рекомендации по их регулированию, применять достижения новых технологий. *Владеть:* - системным подходом, способностью объективно оценивать состав, свойства, биологический потенциал сырья; - методами исследования химического состава сырья и продуктов, определения функциональных свойств макронутриентов и их превращений в процессе обработки и хранения; - практическими навыками выполнения лабораторных исследований сырья и готовой продукции; - навыками пользования описаниями прогрессивных методов химических и биохимических исследований.
ОПК-6	Метрология, стандартизация и техническое регулирование	*Знать:* - фундаментальные (базовые) понятия и определения в области метрологии, стандартизации и сертификации; - структуру обработки измерительной информации и процедуры подготовки к сертификационным испытаниям продукции и сертификации систем управления качеством предприятий;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- основную законодательную и нормативную базу в области обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия. *Уметь:* - осуществлять поиск нормативных документов; подбирать средства измерений, осуществлять оценивание точности и достоверности контрольно-измерительных процедур; применять государственные и международные стандарты при разработке и производстве продуктов питания; - осуществлять процедуры подготовки к сертификационным испытаниям продукции и сертификации систем управления качеством предприятий. *Владеть:* - навыками работы со средствами измерений; нормативными документами (государственными и другими стандартами).
ОПК-5; ПК-1; ПК-2	Управление качеством в биотехнологии	*Знать:* - общие положения концепции всеобщего управления качеством; - основные системы управления качеством биотехнологического процесса; - понятие управления качеством биопродукции как постоянного целеустремленного процесса воздействия на всех уровнях на факторы, обеспечивающие создание продукции заданного качества; - основные инструменты управления качеством биотехнологического процесса создания продукции; - виды и особенности контроля качества продуктов. *Уметь:* - разрабатывать стратегию формирования политики в области качества на предприятиях и в организациях, занимающихся производством биопродукции; - оценивать конкурентоспособность продукции; - определять основные понятия, характеризующие потребительские свойства продуктов. *Владеть:* - навыками ведения необходимой документации по созданию систем управления качеством биотехнологических производств; - алгоритмом разработки системы управления качеством НАССР; - реализацией процессного подхода к созданию пищевых продуктов.
ОПК-5; ОПК-7	Профилирующий модуль	
ОПК-7	Современные методы в пищевой биотехнологии	Знать: - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - математические, физические, физико-химические, химические, биологические и микробиологические методы при исследовании пищевых систем.

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		Уметь: - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований в области пищевой биотехнологии; - использовать экспериментальные (наблюдение, измерение, описание, сравнение и др.) и теоретические (анализ, синтез, индукция, дедукция и др.) методы исследования в профессиональной деятельности. Владеть: - современными методами научного исследования в области пищевой биотехнологии; - навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.
ОПК-5	Процессы и аппараты биотехнологии	*Знать:* – основные процессы и аппараты биотехнологии; – основные принципы работы биотехнологического оборудования. *Уметь:* – выявлять закономерности процессов биотехнологии, проводить обобщение закономерностей гидродинамических, тепловых и массообменных процессов; – пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете и выборе аппаратов; – выполнять экспериментальные исследования по определению реальных параметров аппаратов (в лабораторных установках). *Владеть:* – основным понятийным аппаратом; – методикой расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса; – методами промышленной эксплуатации биотехнологических аппаратов, направленными на достижение максимальной производительности при минимальных затратах и высоком качестве готовой продукции.
ОПК-5	Технологическое оборудование биотехнологических производств	*Знать:* - устройство, назначение и принцип действия оборудования, применяемого при организации биотехнологических процессов; - возможные последствия при возникновении аварий в результате неправильной эксплуатации оборудования; *Уметь:* - систематизировать и обобщать информацию, касающуюся оборудования для организации биотехнологических процессов с использованием справочной и научно-технической литературы, а также интернет-ресурсов; - использовать современные достижения науки и передовой технологии, касающиеся технологического оборудования при организации биотехнологических процессов;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- анализировать оборудование с точки зрения эксплуатации, производительности, ресурсосбережения и экологически-вредных факторов; - составлять технологические схемы биотехнологических процессов с использованием современного технологического оборудования; *Владеть:* - методиками выбора и расчета технологического оборудования биотехнологических производств; - методиками рациональной эксплуатации биотехнологического оборудования.
УК-4; УК-6	Модуль саморазвития (элективные дисциплины)	
	Психология коммуникаций	*Знать:* - понятия, формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые особенности устных и письменных форм делового взаимодействия на государственном языке РФ и иностранных языках; - основные приемы и методы использования средств современного русского языка и культуры речи в будущей профессиональной деятельности; - нормы современного русского литературного языка и непрерывно повышать культуру речи; - изобразительные средства выражения мысли, правила создания конкретного текста; - правила и нормы современного русского языка, культуры речи, делового этикета; - техники различных видов речевой деятельности, искусства диалога; - навыки публичного общения, ориентации в типах аудиторий и ораторов, их особенностях; - правила взаимодействия с аудиторией, моделирования трудных ситуаций, преодоления критических установок аудитории, владения искусством попутной реплики, юмором в публичной речи; - способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; стратегии личностного развития; методы эффективного планирования времени; эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности. *Уметь:* - выбирать и использовать формы и типы речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые особенности устных и письменных форм делового взаимодействия на государственном языке РФ и иностранных языках; - ориентироваться в коммуникативном процессе, корректировать речевые явления, происходящие в современном обществе; - анализировать деловые ситуации, находить и использовать знания русского языка и культуры речи в текущем коммуникативном процессе;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- различать функциональные стили речи; - понимать структурные и коммуникативные свойства языка; - уметь работать с фактами, материалом, примерами сравнения, ссылками; - определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов; планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации; анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования. *Владеть:* - навыками отбора и использовать форм и типов речевой коммуникации, средства невербального общения, языковые особенности устных и письменных форм делового взаимодействия на государственном языке РФ и иностранных языках; - навыками целостного подхода к анализу проблем современного русского языка и культуры речи в процессе деловой коммуникации; - навыками анализа коммуникативных процессов и явлений, происходящих в речевой ситуации определенной деятельности; - навыками публичной и научной речи, аргументации, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке; - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности; приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.
	Персональный маркетинг и брендинг	*Знать:* - принципы непрерывного самообразования и самоорганизации; - личные и профессиональные компетенции специалистов в своих сферах деятельности; - принципы и инструменты маркетингового аудита и самодиагностики личности; - особенности и пути выстраивания траектории саморазвития на основе принципов персонального маркетинга и брендинга. *Уметь:* - управлять своим временем для реализации траектории личностного и профессионального саморазвития; - проводить личностную и профессиональную самодиагностику; - определять направления и цели саморазвития, разрабатывать маркетинговые персональные стратегии. *Владеть:* - инструментами маркетингового анализа трендов профессионального развития специалистов;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- методами самоорганизации и саморазвития в личностном и профессиональном аспектах.
	Культурология и межкультурная коммуникация	*Знать:* - суть феномена культуры; - способы приобретения, хранения и передачи социально-культурного опыта, базисных ценностей культуры; - основные культурологические теории. *Уметь:* - работать с основными культурологическими первоисточниками, историко-культуроведческой литературой; - формировать, логично и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам культуры; - использовать положения и категории культуры для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; - использовать полученные культурологические знания в профессиональной деятельности. *Владеть:* – культурологическими понятиями и категориями; – навыками научно-практического использования культурологических знаний в профессиональной деятельности
	Человек и социум	*Знать:* - особенности социальных процессов и тенденции развития современного социума; - основы формирования культуры речи; - способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей, а также критерии оценки успешности личности; - стратегии личностного развития, эффективные методы самообучения и рационального распределения ресурсов своего времени. *Уметь:* - использовать государственный язык в профессиональной деятельности, логически верно организовывая письменную и устную речь; - анализировать собственные силы и возможности, выбирая конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования; - оценивать и учитывать в своей профессиональной деятельности совокупность факторов и ограничений, влияющих на ее эффективность. *Владеть:* - техникой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - навыками социального взаимодействия в современном поликультурном пространстве, способствующими формированию толерантности и гражданской ответственности, а также успешной реализации предстоящих социально-профессиональных ролей.
	Организация добровольческой (волонтерской) деятельности	*Знать:* - многообразие добровольческой (волонтерской) деятельности; - теоретические основы организации добровольчестве (волонтерстве) как ресурсе личностного роста и общественного развития, его многообразии и мотивации добровольцев, а также основы организации труда добровольцев; - основные понятия, связанные с добровольческой и волонтерской деятельностью. *Уметь:* - использовать добровольческую (волонтерскую) деятельность как ресурс личностного роста и общественного развития; - применять полученные знания в области содействия развитию добровольчества (волонтерства), социально-ориентированных организаций и организации волонтерских проектов. *Владеть:* - практическими навыками в сфере организации труда добровольцев (волонтеров), взаимодействия с социально ориентированными некоммерческими организациями, органами власти и подведомственными им организациям.
	Основы критического мышления	*Знать:* - базовые стратегии мышления, которые отвечают за более сложные размышления: решение задач, самоконтроль, анализ информации, планирование; - основные теории и категориально-понятийный аппарат изучения критического мышления, когнитивные возможности применения информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях. *Уметь:* - сознательно концентрироваться на информации, проводить собственное исследование, а не опираться на чужие мнения; - внимательно относиться к своим мыслям и проверять, насколько они логичны, обоснованы и непредвзяты; - рефлексировать и критически оценивать результаты своей профессиональной деятельности. *Владеть:*

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- навыками анализа информации; - навыками выработки самостоятельных выводов, чтобы применять полученные результаты как к стандартным, так и нестандартным ситуациям, вопросам и проблемам; - навыками принимать независимые продуманные решения; - навыками и (или) опытом логического, критического и системного мышления, необходимыми для осуществления научно-исследовательской деятельности.
	Экологическая культура	*Знать:* - закономерности функционирования естественных и изменённых систем и биосферы в целом; - экологические основы природопользования; основных технологических процессов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду в различных отраслях промышленности; - влияние природных и антропогенных факторов на здоровье человека; - глобальные проблемы человечества; - знать наилучшие доступные технологии. *Уметь:* - проектировать и осуществлять производственную деятельность как компонента экологической культуры; - определять технологические процессы, оборудование, технические способы и методы в качестве инженерных решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду. *Владеть:* - навыками сбора, анализа, обобщения и систематизации экологической информации; - навыками сбора и систематизации информации о влиянии используемых технологий на показатели загрязнения окружающей среды и здоровье человека; - навыками безопасного и ответственного поведения с учетом основ экологической культуры.
	Навыки эффективного трудоустройства	*Знать:* - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации; - основные приемы эффективного управления собственным временем; основных методик самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; - виды физических упражнений; роли и значения физической культуры в жизни человека и общества; научно-практических основ физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		Уметь: - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; - эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; - 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. *Владеть:* - 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; - методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни; - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
	Управление личными финансами	*Знать:* - нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы подбора розничных финансовых продуктов; - основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), основные виды расходов (индивидуальные налоги, обязательные платежи, страховые взносы, коммунальные платежи и др.), понимает целесообразность личного экономического и финансового планирования и принципы ведения личного бюджета; - основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования в личном финансовом планировании; - виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы управления ими. *Уметь:* - вести личный бюджет, в том числе используя существующие программные продукты; - решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла и выбирать инструменты для достижения финансовых целей;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- оценивать индивидуальные риски, в том числе риск мошенничества, и применять способы управления ими; - оценивать свои права, в том числе на налоговые льготы, пенсионные и социальные выплаты, пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать основные положения договора с финансовой организацией. *Владеть:* - навыками сбора информации по актуальным предложениям на рынке финансовых услуг; мониторинга источников финансовой информации; - навыками оценки доходности и рисков финансовых инструментов; навыками анализа направлений деятельности финансово-кредитных институтов; - навыками критической оценки маркетинговых приемов при предложении финансовых продуктов; - методами планирования и оценки результата при принятии финансовых решений; - доступными программными продуктами (в том числе в режиме онлайн) для оценки эффективности финансовых решений.
	Основы современного менеджмента	*Знать:* - основные этапы развития и функции менеджмента; - принципы развития и закономерности функционирования организации; - основные теории и концепции взаимодействия людей в организации, включая вопросы мотивации, групповой динамики, командообразования, коммуникаций, лидерства и управления конфликтами; - особенности менеджмента в области профессиональной деятельности. *Уметь:* - организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач; - разрабатывать стратегию организации и руководить реализацией стратегии; - организовать работу малого коллектива, рабочей группы и организации в целом; - критически оценивать различные варианты организационно-управленческих решений и находить среди них наиболее оптимальные. *Владеть:* - навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений; - методами реализации основных управленческих функций (принятие решений, организация, мотивирование и контроль); - навыками принятия решений в конкретных производственных условиях и коллективной мыслительной деятельности.
	Интернет вещей	*Знать:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- базовые принципы работы Интернета вещей; - основные компоненты архитектуры Интернета вещей; - классификацию и характеристики различных типов сенсоров и исполнительных устройств; - особенности и области применения различных сетевых протоколов Интернета вещей; - принципы организации и функционирования облачных платформ Интернета вещей; - основные направления применения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в Интернете вещей; - ключевые аспекты обеспечения безопасности в Интернете вещей. *Уметь:* - проектировать архитектуру Интернета вещей для решения поставленных задач; - выбирать и обосновывать применение сенсоров и исполнительных устройств в зависимости от решаемой задачи; - использовать протоколы обмена данными между устройствами Интернета вещей; - создавать и настраивать облачную платформу для хранения и обработки данных Интернета вещей; - применять технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа данных Интернета вещей; - разрабатывать стратегии обеспечения безопасности в Интернете вещей. *Владеть:* - терминологией в области «Интернета вещей»; - навыками разработки и реализации проектов в области Интернета вещей; - методами выбора и обоснования применения протоколов обмена данными, сенсоров и исполнительных устройств; - базовыми навыками объединения и подключения устройств в сеть; - базовыми навыками обработки и хранения данных с применением облачных технологий, технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.
	Начни свой бизнес. Стартап	*Знать:* - теорию заинтересованных сторон; - теорию межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; - методы планирования деятельности; - методы оценки эффективности решения. *Уметь:* - планировать, организовывать и проводить встречи и обсуждения с заинтересованными сторонами; - использовать техники эффективных коммуникаций;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		-представлять информацию бизнес-анализа различными способами и в различных форматах для обсуждения с заинтересованными сторонами; - применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; - анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на организацию деятельности; - выявлять, регистрировать, анализировать и классифицировать риски и разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации; - проводить анализ предметной области; - выполнять функциональную декомпозицию работ; - моделировать объем и границы работ. *Владеть:* методологией построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей, адаптированных к конкретным задачам управления по стартапу.
	Деловая коммуникация на русском языке	*Знать:* - определение, функции и виды деловых коммуникаций; роль делового общения в жизни человека; особенности вербального и невербального общения; основные элементы коммуникативного процесса; виды речевой деятельности и принципы речевого воздействия; барьеры коммуникации; понятия «язык», «речь», «культура речи», «литературный язык»; специфику устной и письменной речи; типы речевой культуры; отличительные особенности функциональных стилей русского языка; психологические особенности делового общения (деловой беседы, деловых переговоров, дискуссий, собраний, совещаний); проявление возрастных, гендерных и национальных особенностей личности в деловом общении; этические принципы делового общения; особенности деловой переписки и правила оформления документов; особенности и виды современных деловых писем; технологию организации делового общения. *Уметь:*- строить грамотную речь в области профессиональной коммуникации; применять основные методы и техники аргументации в деловой коммуникации; вести деловые переговоры, дискуссии, деловые совещания и собрания; преодолевать коммуникационные барьеры; изучать личность собеседника по невербальным признакам; учитывать возрастные, гендерные и национальные особенности личности; грамотно осуществлять деловую переписку; осуществлять презентацию продукции и услуг; осуществлять деловое общение через Интернет; выбирать правильную тактику поведения на заседаниях и совещаниях. *Владеть:* - навыками построения грамотной речи в профессиональном общении; навыками ведения диалога и полилога, построения монолога; навыками применения методов и техник

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		аргументации в деловом общении; навыками установления деловых связей, нахождения поддержки и союзников; навыками ведения деловых переговоров и деловых совещаний и собраний; навыками публичных выступлений; навыками составления и редактирования деловых бумаг.
	Дифференциальные уравнения	*Знать:* - основные определения и теоремы теории дифференциальных уравнений; - основные методы и решения дифференциальных уравнений. *Уметь:* - классифицировать дифференциальные уравнения и решать их соответствующими методами. *Владеть:* - основными методами решения дифференциальных уравнений.
	Численные методы	*Знать:* - численные методы решения математических задач; *Уметь:* - применять численные методы при решении профессиональных задач; *Владеть:* - инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.
	Методы оптимизации и теория игр	*Знать:* - основные понятия теории оптимизации и теории игр. *Уметь:* - строить и анализировать математические модели практических оптимизационных и теоретико-игровых задач. *Владеть:* - навыками применения основных алгоритмов оптимизации
	Теория функций комплексного переменного	*Знать:* - основные понятия теории функции комплексного переменного (комплексные числа, функции комплексного переменного, аналитические функции, преобразование Лапласа и операционное исчисление). *Уметь:* работать с функциями комплексного переменного, дифференцировать и интегрировать; - применять методы функций комплексного переменного при решении прикладных задач. *Владеть:* - приемами работы с рядами аналитических функций, операционного исчисления, при решении профессиональных задач.
	Прикладная статистика	*Знать:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- основы методики применения статистических методов; методы оптимального оценивания параметров распределений и случайных процессов; - алгоритм проверки статистических гипотез; - основы методики применения статистических методов; - основные методы проверки однородности экспериментальных данных; методы построения доверительных интервалов параметров случайных величин; методы проверки независимости признаков, измеренных в различных шкалах; методы оценивания параметров в регрессионных моделях. *Уметь:* - применять методы статистического анализа выборочных данных и случайных процессов; интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении математических моделей; использовать стандартные пакеты прикладных статистических программ для обработки и анализа статистической информации. *Владеть:* - практическими навыками численных расчетов оценок параметров распределений и случайных процессов; стандартными инструментариями обработки статистической информации.
	Химические основы современных технологий	*Знать:* - базовые понятия химии и общей химической технологии; – современную химическую терминологию; – функции информационных технологий в современной химической технологии. - основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. *Уметь:* - интерпретировать информацию, касающуюся химических основ технологий; – реализовать общие принципы решения профессиональных задач методом химического моделирования; – использовать химические сервисы и ресурсы Интернета для организации профессиональной коммуникации. - эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. *Владеть:* - правилами безопасной работы в химической лаборатории. - методами управления собственным временем;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений.
	Химия полимеров	*Знать:* основные классы полимеров. *Уметь:* оценивать свойства полимерных материалов. *Владеть:* методами идентификации полимеров.
	Основы механики машин	*Знать:* - основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей; - типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин; *Уметь:* конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами. *Владеть:* - навыками поиска, анализа и обобщения новых конструкторских разработок; - методами использования современных технологий изготовления; способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения.
	Прикладная нутрициология	*Знать:* - основные принципы различных видов питания; - биологическую роль пищевых веществ и продуктов питания; - обмен веществ в организме; - структуру лечебных диет. *Уметь:* - составлять индивидуальный рацион питания, в зависимости от физиологической потребности; - рассчитывать нутриентный состав рациона-диеты; - анализировать рацион питания по нормам физиологической потребности. *Владеть:* - навыками анализа и выбора вида индивидуальной диеты с учетом физиологических норм и образа жизни.
ПК-1; ПК-2	Профессиональный модуль	

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
ПК-1; ПК-2	Основы производства биотехнологической продукции	*Знать:* основные объекты биотехнологии, принципы организации биотехнологического производства, его структуру, методы оценки эффективности производства. *Уметь:* - оценивать технологическую эффективность биотехнологических производств по основным показателям; - разрабатывать технологические схемы, основываясь на конечный продукт. *Владеть:* - методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; - методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства; - навыками получения конечного продукта с заданными свойствами.
ПК-1; ПК-2	Биотехнологический потенциал сырья животного и растительного происхождения	*Знать:* - основные сырьевые источники рстительного и животного происхождения, как объекты биотехнологии; - основные биологически активные компоненты сырья, обусловливающие его биотехнологический потенциал; - методы оценки содержания и свойств белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, витаминов и минорных компонентов в сырье. *Уметь:* - определять содержание в сырье белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, витаминов и минорных компонентов; - оценивать способы сохранения химической прроды и свойств биологически активных компонентов сырья; - определять перспективные направления использования биопотенциала сырья растительного животного происхождения в биотехнологии. *Владеть:* - методами определения химического состава, биологической и энергетической ценности сырья растительного и животного происхождения; - методами извлечения БАВ из сырья и их использования в биотехнологических производствах; методами управления качеством при получении биотехнологической продукции на основе биопотенциала сырья растительного и животного происхождения.
ПК-1	Математическое моделирование в биотехнологии	*Знать:* - основные понятия и определения в области математического моделирования, - объекты исследования, методы и планы моделирования, особенности применения планирования эксперимента при решении задач оптимизации биотехнологического процесса в пищевых производствах.

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		Уметь: использовать современных информационных технологий для успешного решения конкретных задач биотехнологической науки и производства. *Владеть:* навыками математического моделирования эксперимента и обработки данных, в том числе с применением пакетов прикладных программ.
ПК-1	Гомеостаз и питание	*Знать:* - базовые определения в науке о питании, строение пищеварительной системы, факторы стимулирования и торможения ее различных участков; - роль основных пищевых веществ в поддержании гомеостаза организма, пищевые и антипищевые факторы; - основные научные и альтернативные теории питания; - особенности питания детей и пожилых людей. *Уметь:* - подбирать продукты питания по энергетической ценности согласно основным и вспомогательным энерготратам организма; - подбирать рационы питания для различных групп населения, анализировать их на содержание аллергических и других антипищевых факторов. *Владеть:* навыками подбора продуктов питания для различных групп населения в соответствии с физиологически тустановленными нормами.
ПК-1; ПК-2	Основы биотехнологии	*Знать:* - основные объекты биотехнологии и методы работы с ними; - методы генной инженерии, принципы рекомбинации генов; - основные принципы организации биотехнологического производства, его структуру, методы оценки эффективности производства; - способы культивирования микроорганизмов, вирусов и животных клеток, биохимические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах, методы выделения и очистки целевого продукта; - основы энзимологии, методы иммобилизации ферментов и клеток, принципы иммунного анализа; - важнейшие производства промышленной, медицинской, сельскохозяйственной, экологической, пищевой биотехнологии. *Уметь:* - проводить идентификацию, подбирать условия выделения и культивирования микроорганизмов-продуцентов; - оптимизировать условия биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; - разрабатывать технологические схемы, основываясь на свойствах целевого продукта. *Владеть:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; - методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; -методами планирования, проведения и обработки результатов биотехнологических экспериментов; - навыками получения, выделения и очистки биологически активных веществ.
ПК-1	Промышленная биотехнология	*Знать:* -требования по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды, по защите интеллектуальной собственности; - способы обеспечения стабильности показателей производства и качества выпускаемой продукции. *Уметь:* - использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области промышленной биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; - разрабатывать системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества. *Владеть:* - навыками для проведения опытно-промышленной отработки технологии и масштабирования процессов промышленной биотехнологии; - знаниями для эффективного выполнения работы на биотехнологических производствах.
ПК-1	Общая пищевая биотехнология	*Знать:* - новые источники и способы получения пищевого сырья, биохимические основы отдельных пищевых производств; - тестирование и специфику переработки сырья и препаратов, полученных из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза; - современную технологию продуктов функционального питания на различной сырьевой основе различного назначения. *Уметь:* - определять оптимальные условия ведения биотехнологических процессов в пищевой отрасли; - подбирать состав компонентов продукта с учетом современных тенденций повышения их качества и ассортимента. *Владеть:*

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- навыками проведения отдельных стадий получения пищевых продуктов методами биотехнологии; - навыками определения кинетики процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов; - принципами создания новых продуктов питания, сбалансированных по основным пищевым компонентам; - способами использования справочной литературы и таблиц по химическому составу сырья и продуктов и содержанию основных пищевых субстанций, обладающих функциональной активностью.
ПК-1	Проектирование поликомпонентных продуктов питания	*Знать:* - концепцию государственной политики в области продовольственной безопасности; - классификацию поликомпонентных продуктов питания; - методы планирования эксперимента и компьютерного проектирования рецептур; - показатели пищевой ценности; - нормы физиологической потребности пищевых компонентов; - принципы пищевой и аналитической комбинаторики; - особенности питания детей и пожилых людей; - медико-биологические требования, предъявляемые к различным пищевым продуктам. *Уметь:* - спроектировать и оптимизировать рецептуру и технологию нового пищевого продукта; - определить показатели пищевой ценности; - обосновать способ обогащения заданного продукта биологически активными веществами; - рассчитать потери витаминов при кулинарной обработке; - определять содержание витаминов и минеральных веществ; - разработать рекомендации по созданию продуктов питания для детей разного возраста и пожилых людей. *Владеть:* - методами определения пищевой и энергетической ценности пищевых продуктов; - методикой планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных; - способами внесения микронутриентов в обогащаемые пищевые продукты; - методами определения витаминов и минеральных веществ; - навыками конструирования продуктов питания на принципах пищевой и аналитической комбинаторики.
ПК-1	Проектирование и организация производства в биотехнологии	*Знать:* - характеристику основного, вспомогательного сырья и готовой продукции; - особенности проектирования биотехнологических линий;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- принципы компоновки оборудования, охраны окружающей среды, безопасности производства; - законодательные акты и нормативные документы России и зарубежных стран, направленные на международную торговлю, промышленное сотрудничество и защиту прав потребителей; процессы и явления, происходящие на различных стадиях жизненного цикла продукции принципы профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов. *Уметь:* - использовать полученные базовые знания для решения профессиональных задач; - управлять качеством выпускаемой биотехнологической продукции по результатам выборочного выходного контроля, с использованием статистических критериев воспроизводимости и надежности и технологического процесса профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы; - проектировать производственные участки; проводить расчет сырья и материалов; - составлять схемы техно-химического и микробиологического контроля производства продуктов из сырья; - подбирать и рассчитывать оборудование; организовывать работу на пищевом предприятии по обеспечению и управлению качеством путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000, 22000 и др. *Владеть:* - готовностью эксплуатации к современного биотехнологического оборудования и научных приборов; - навыками выполнения прикладных графических работ; разработки нормативных документов; - расчета норм отходов и потерь при производстве продуктов из сырья животного происхождения, выхода готовой продукции и расхода сырья; - разработки современных методов контроля и систем менеджмента качества.
ПК-1; ПК-2	Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания	*Знать:* - нормативно-законодательную основу продовольственной безопасности пищевых продуктов; - принципы создания надежного уровня продовольственной безопасности; экологические аспекты питания; - роль основных пищевых веществ (белков, липидов, углеводов, витаминов, минеральных веществ) и основные опасности избытка или недостатка их в продуктах питания для человеческого организма; - основные критерии оценки продовольственной безопасности;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- опасности, связанные с загрязнением пищевых продуктов ксенобиотиками из внешней среды, - опасности микробиологического и вирусного происхождения; - влияние чужеродных веществ, а также токсинов естественного происхождения на качество и безопасность продуктов питания; - опасности пищевых добавок, применяемых в технологии продуктов растительного и животного происхождения, тароупаковочных материалов; - опасности использования трансгенного сырья, особенности использования и контроля этого сырья. *Уметь:* - проводить исследования по оценке безопасности продовольственного сырья и продукции, - осуществлять контроль за использованием пищевых добавок. *Владеть:* - системным подходом, способностью объективно оценивать состав, качество и безопасность продовольственного сырья и продуктов питания; - навыками определения качественного и количественного состава различных токсикантов в продовольственном сырье и биопродуктах; - навыками проведения исследования химического состава и определения пищевой ценности продукта для получения полной и достоверной информации о качестве и безопасности пищевых продуктов, полученных в том числе и из генетически модифицированных источников; - знаниями по организации мониторинга по биологической безопасности пищевого сырья и продуктов питания; - навыками идентификации и выявления фальсификации продуктов питания.
ПК-1; ПК-2	Модуль по выбору 1. Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения	
ПК-1; ПК-2	Технология продуктов из сырья животного происхождения	*Знать:* - технохимические свойства сырья животного происхождения; - механизмы формирования качества готовых продуктов; - основные технологические приемы переработки молока, гидробионтов, убойного и безубойного сырья теплокровных животных и птицы; - современные биотехнологии переработки вторичного сырья животного происхождения. *Уметь:* - обосновывать рациональные технологии переработки сырья животного происхождения с учетом его вида и свойств;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- получить продукт заданного качества в соответствии с требованиями действующей документации; осуществлять контроль качества, подлинности и безопасности сырья и готовых изделий из сырья животного происхождения. *Владеть:* - технологиями переработки гидробионтов, мясного и молочного сырья, использования непищевых частей данного сырья для получения ценных продуктов; - методами оценки эффективности, комплексности и экологичности технологии, а также качества и безопасности сырья и готовых изделий.
ПК-2	Биологически активные и пищевые добавки из сырья животного происхождения	*Знать:* - классификацию пищевых и биологически активных добавок из сырья животного происхождения; состав и свойства пищевых и функциональных ингредиентов в сырье животного происхождения; - механизмы формирования состава пищевых добавок, сохранения биологически активных свойств готовых БАД и БАК; - основные способы извлечения, концентрирования и консервирования пищевых и биологически активных веществ из натурального сырья; - технологические приемы переработки вторичного молочного, рыбного и мясного сырья на функциональные продукты; - основные виды современных биодобавок и перспективы создания новых БАД и БАК. *Уметь:* - обосновывать рациональные приемы и способы получения пищевых добавок, БАД и БАК из сырья животного происхождения с учетом его вида и свойств; - получить продукт с заданными функциональными свойствами с применением пищевых и биологически активных добавок в соответствии с требованиями действующей документации; - осуществлять контроль качества, подлинности и безопасности сырья, пищевых добавок и готовых БАД и БАК на основе молочного, рыбного и мясного сырья. *Владеть:* - технологиями получения, олценки качества и безопасности пищевых добавок, БАД и БАК из гидробионтов, мясного и молочного сырья; - методами использования непищевых частей данного сырья и отходов производства для получения ценных биологически активных композиций; - способами оценки эффективности, комплексности и экологичности получения и применения пищевых добавок, БАД и БАК, а также качества, функциональности и безопасности сырья и готовых изделий.
ПК-1	Реометрия в биотехнологии продуктов из сырья животного происхождения	*Знать:* - основные понятия и законы реологии;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- основы инструментальной оценки консистенции пищевого сырья и продуктов животного происхождения; - взаимосвязи между реологическими характеристиками пищевого сырья и качеством готовых продуктов; - закономерности оптимизации режимов механических воздействий на сырье и полуфабрикаты со стороны технологического оборудования. *Уметь:* - осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования с учетом реологических свойств продуктов питания, полуфабрикатов и пищевого сырья; - пользоваться приборами для определения реологических свойств продуктов из животного сырья в лабораторных условиях. *Владеть:* - навыками инструментальной оценки консистенции сырья и продуктов животного происхождения; - навыками составления реологических моделей пищевого сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов.
ПК-1; ПК-2	Модуль по выбору 2. Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения	
ПК-1; ПК-2	Технология продуктов из сырья растительного происхождения	*Знать:* - основные технологии производства продуктов из сырья растительного происхождения (ТППизРС); - состояние и перспективы развития ТППизРС; - новые научные решения, определяющие технологический прогресс на современном этапе; - мировые достижений в области ТППизРС. *Уметь:* логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний в области производства продуктов из сырья растительного происхождения. *Владеть:* - современными технологиями комплексной переработки сырья растительного происхождения; - методами оценки эффективности технологии, качества сырья и готовых изделий.
ПК-2	Биологически активные и пищевые добавки из растительного сырья	*Знать:* - состав и свойства функциональных ингредиентов в сырье растительного происхождения; способы получения пищевых добавок; механизмы формирования биологически активных свойств готовых БАД и БАК;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- основные способы извлечения, концентрирования и консервирования пищевых и биологически активных веществ из натурального сырья; технологические приемы переработки вторичного растительного сырья на функциональные продукты; основные виды современных пищевых и биодобавок и перспективы создания новых БАД и БАК; - изучение классификации пищевых добавок и их роли в процессе формирования продуктов заданного качества из сырья растительного происхождения; значения функциональных добавок с точки зрения гигиены питания и фармакотерапии; нормативно-правовых вопросов применения функциональных добавок. *Уметь:* - обосновывать рациональные приемы и способы получения пищевых добавок, БАД и БАК из сырья растительного происхождения с учетом его вида и свойств; получить продукт с функциональными свойствами в соответствии с требованиями действующей документации; осуществлять контроль качества, подлинности и безопасности сырья и готовых БАД и БАК на основе растительного сырья; - осуществить рациональный подбор пищевых и функциональных добавок, определить дозировки и способы введения, осуществлять контроль качества и безопасности. *Владеть:* - технологиями получения пищевых добавок, БАД и БАК из растительного сырья; - методами использования отходов производства для получения пищевых добавок, ценных биологически активных композиций; - способами оценки эффективности, комплексности и экологичности технологий пищевых добавок, БАД и БАК, а также качества, функциональности и безопасности сырья и готовых изделий; - практическими навыками разработки по применению, определению индивидуальных свойств и качественных характеристик пищевых добавок и БАД, применяемых в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения.
ПК-1	Реометрия в биотехнологии продуктов из растительного сырья	*Знать:* - основные понятия и законы реологии; - основы инструментальной оценки консистенции пищевого сырья и продуктов из растительного сырья; - взаимосвязи между реологическими характеристиками пищевого сырья и качеством готовых продуктов; - закономерности оптимизации режимов механических воздействий на сырье и полуфабрикаты со стороны технологического оборудования. *Уметь:* - осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования с учетом реологических свойств продуктов питания, полуфабрикатов и пищевого сырья;

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- пользоваться приборами для определения реологических свойств продуктов из растительного сырья в лабораторных условиях. *Владеть:* - навыками инструментальной оценки консистенции сырья и продуктов из растительного сырья; - навыками составления реологических моделей пищевого сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов.
ПК-1; ПК-2	Проектный модуль	
	Исследовательский трек	*Знать:* - методы научных исследований; организацию и постановку цели, задач и разработки схемы исследований; - механизмы осуществления поиска научной и патентной литературы по вопросам предметной области; - основные методологические подходы к практическим и теоретическим исследованиям; - структуру научных статей, докладов и отчетов. *Уметь:* - осуществлять обзор и анализ научных и патентных источников; - обобщать и давать критическую оценку результатов научно-теоретических и эмпирических исследований; - оформлять и представлять результаты научной работы в устной и письменной форме. *Владеть:* - базовыми навыками проведения научных исследований; - методикой написания научных статей и докладов по результатам научно-исследовательских работ; - навыками представления результатов исследования в виде научных статей, патентов, заявок на гранты.
	Цифровые инструменты	*Знать:* - разнообразие современного программного обеспечения предметной области и принципы его работы; - основы работы с искусственным интеллектом. *Уметь:* - использовать цифровые инструменты для сбора, анализа и представления информации, - применять цифровые технологии при обеспечении информационной безопасности выбранной сферы деятельности; - использовать программное обеспечение при моделировании и оптимизации рабочих производств. *Владеть:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- навыками работы с профессиональным программным обеспечением разного уровня сложности; - навыками разработки различных алгоритмов; - навыками программирования и оптимизации процессов и производств предметной области; - навыками разработки программных решений предметной области.
	Технологический трек	*Знать:* - технологии современных производств в рамках своих профессиональных интересов; - действующие технические регламенты по безопасности и качеству разрабатываемых продуктов и технологий; *Уметь:* - разрабатывать продукт, технологию или оборудование в условиях реальных производств; - подбирать и модернизировать существующее аппаратурное оформление; - автоматизировать технологический процесс; - обосновывать актуальность и необходимость технологического решения; - проводить продуктовые расчеты по технологическому процессу с учетом обоснованных отходов и потерь по операциям; *Владеть:* - информацией о современных производствах, технической документации, анализа требуемых характеристик продукции и выбора оптимальны технологий; - навыками автоматизирования или иного рода усовершенствования технологических процессов; - навыками разработки блюд, продуктов, технологий или оборудования в своих предметных областях. - навыками разработки технологических схем, технологической документации при соблюдении законодательных и нормативных национальных и международных актов; - базовыми навыками управления производством.
	Инженерный трек	*Знать:* -основы инженерии объектов профессиональной деятельности; - характеристику основного, вспомогательного сырья и готовой продукции; - особенности проектирования производственных линий и их аппаратурного оформления; - принципы бережного и рационального использования ресурсов, охраны окружающей среды, безопасности производства; - основные инженерные расчеты. *Уметь:*

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- проектировать производственные участки, оборудование или элементы узлов оборудования; - проводить расчет сырья и материалов; - подбирать и рассчитывать оборудование; - организовывать работу на любом предприятии по обеспечению и управлению качеством путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000, 22000 и др. *Владеть:* - навыками проектирования или разработки опытных образцов, прототипов; - разработки нормативных и технических документов; - навыками расчета оборудования.
	Сервисный трек	*Знать:* - основы сервисной деятельности; - потребности клиентов и методы их анализа; - принципы управления качеством услуг; - стандарты качества; - методы контроля и оценки качества услуг; - правовые аспекты сервисной деятельности. *Уметь:* - выявлять и оценивать потребности клиентов; - определять ожидания и предпочтения клиентов; - предлагать оптимальные решения для удовлетворения потребностей клиентов; - устанавливать контакт с клиентом; - слушать и понимать клиента; - предоставлять информацию и рекомендации клиенту; - решать возникающие проблемы и конфликты; - применять на практике знания о принципах управления качеством услуг. *Владеть:* - навыками саморазвития и профессионального роста; - навыками общения с людьми, убеждения и аргументации своей точки зрения; - навыками работы в команде; - планированием своей работы; - распределением задач; - навыками контроля выполнения проектов; - анализом информации, выявления тенденций и закономерностей; - принятием обоснованных решений.
	Диплом как СтартАп	*Знать:*

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- полный жизненный цикл разрабатываемого продукта; - жизненный цикл проекта; - технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; - технологии подготовки и проведения презентаций; - механизм и технологии организации технологического предпринимательства; - структуру и требования бизнес-проектов; - современный маркетинг и рыночные преимущества проектируемой продукции. *Уметь:* - представлять выпускную квалификационную работу как реально существующий бизнес-проект; - планировать коммуникации с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода продукта в эксплуатацию; - управлять коммуникациями в проекте (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); - доказательно строить свои публичные выступления при взаимодействиях с заказчиком и конкурсной комиссией; - публично обосновывать эффективное предпринимательское решение; - разрабатывать бизнес-планы, рабочие материалы и продвигать продукцию на рынке товаров и услуг; *Владеть:* - навыками подготовки заявок на различные конкурсы и оформления патентов; - навыками предпринимательской деятельности; - навыками разработки бизнес-планов; - методикой расчета экономической эффективности; - механизмами продвижения разработанного проекта; - технологией обеспечений конкурентоспособности продукции.
ПК-1; ПК-2	Учебная практика	
ПК-1; ПК-2	Ознакомительная практика	*Должен знать:* - виды научно-технической информации в профессиональной сфере, приоритетный российский и международный опыт, значимый для данного предприятия *Должен уметь:* - работать с научно-технической информацией для приобретения учебно-практических навыков по профессии *Должен владеть:* - методами и средствами поиска отечественной и зарубежной научно-технической информации в профессиональной сфере данного предприятия

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		Должен приобрести опыт: - использования отечественной и зарубежной научно-технической информации при написании отчета по практике, выполнении индивидуального задания, при разработке рекомендаций и выводов
ПК-1; ПК-2	Производственная практика	
ПК-1; ПК-2	*Проектный модуль*	
	Технологическая практика	*Должен знать:* - российский и международный опыт в пищевой биотехнологии, значимый для данного предприятия; - приборы и методики для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии; - технические средства и технологии, техническую документацию и возможные экологические последствия их использования; - биологические объекты и процессы; математические, общетехнические, физические, химические, биологические законы, закономерности и взаимосвязи, проявляющиеся в биологических объектах и процессах. *Должен уметь:* - трансформировать российский и международный опыт применительно к деятельности предприятия и пищевой биотехнологии в целом; - пользоваться приборами и методиками для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии; - использовать эффективные технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения на предприятии; - применять математические, общетехнические, физические, химические, биологические законы, закономерности и взаимосвязи к биологическим объектам и процессам. *Должен владеть:* - методами и средствами применения отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности данного предприятия; - техникой и порядком измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии; - методами разработки современных и эффективных технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения; - методами анализа общетехнических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и взаимосвязей применительно к биологическим объектам и процессам. *Должен приобрести опыт:*

Коды формируемых компетенций выпускника	**Наименование дисциплины, модуля, практики**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями**
		- использования отечественного и зарубежного опыта при написании отчета по практике, выполнении индивидуального задания, при разработке рекомендаций и выводов применительно к организации практики; - измерения и анализа основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии; - разработки или корректировки эффективных технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения; - анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, общетехнических, физических, химических, биологических законах, закономерностях.
ПК-1; ПК-2	Технологическая практика	*Должен знать:* - российский и международный опыт в пищевой биотехнологии, значимый для данного предприятия; - приборы и методики для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии; - формы, порядок и методы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; - современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; - системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества - технические средства и технологии, техническую документацию и возможные экологические последствия их использования; - биологические объекты и процессы; математические, общетехнические, физические, химические, биологические законы, закономерности и взаимосвязи, проявляющиеся в биологических объектах и процессах. *Должен уметь:* - проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов; - использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области; - пользоваться системами менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества - трансформировать российский и международный опыт применительно к деятельности предприятия и пищевой биотехнологии в целом; - пользоваться приборами и методиками для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- использовать эффективные технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения на предприятии; - применять математические, общетехнические, физические, химические, биологические законы, закономерности и взаимосвязи к биологическим объектам и процессам. *Должен владеть:* - методами разработки системам менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; - методами разработки системам менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества. - методами и средствами применения отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности данного предприятия; - техникой и порядком измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии; - методами разработки современных и эффективных технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения; - методами анализа общетехнических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и взаимосвязей применительно к биологическим объектам и процессам. *Должен приобрести опыт:* - работы с современными информационными технологиями в своей профессиональной области; - разработки системам менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества - использования отечественного и зарубежного опыта при написании отчета по практике, выполнении индивидуального задания, при разработке рекомендаций и выводов применительно к организации практики; - измерения и анализа основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции на конкретном предприятии; - разработки или корректировки эффективных технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения; - анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, общетехнических, физических, химических, биологических законах, закономерностях.

2 ВИД (ФОРМА) ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация выпускника ОПОП проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основе представления и защиты им выпускной квалификационной работы бакалавра.

Вид выпускной квалификационной работы - бакалаврская работа (БР).

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ВКР выполняется на выпускающей кафедре «Пищевая биотехнология». Руководство ВКР осуществляется ведущими преподавателями кафедры или ведущими специалистами промышленности соответствующего профиля. Темы ВКР определяются с учетом основных научных направлений кафедры, потребностей региональной промышленности, разрабатываются кафедрой пищевой биотехнологии и утверждаются директором института. Темы ВКР обновляются не реже одного раза в год и доводятся до обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Не позднее, чем за 30 дней до дня начала защиты ВКР распоряжением проректора по учебной работе утверждается даты, время и место проведения защит ВКР.

3.1 Общие требования

ВКР представляет собой самостоятельное логически завершенное научно-практическое исследование, связанное с решением актуальной научно-производственной задачи в сфере профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки ВО 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»).

ВКР должна учитывать профиль подготовки и выполняться на основе данных производственной практики, анализа специальной и научной литературы, патентной и технической документации, курсового проектирования. Тема и содержание ВКР должны быть направлены на обоснование производства биотехнологических пищевых продуктов - функциональных пищевых изделий, биологически активных добавок к пище, лечебно-профилактического питания, обогащающих биологически активных композиций, специализированного питания. В ВКР должны быть отражены актуальность темы, биотехнология заданного продукта с учетом принципов комплексности переработки сырья, ресурсосбережения, экологической и экономической эффективности производства.

Сбор материала для выполнения ВКР осуществляется на предприятиях или организациях пищевой и перерабатывающей промышленности, научно-исследовательских учреждениях биотехнологического профиля, с которыми подписаны договора на практику. Научное руководство ВКР осуществляют преподаватели кафедры ПБТ.

В период производственной практики (преддипломной) обучающийся под контролем преподавателя - руководителя ВКР - проводит по теме бакалаврской работы научные исследования, сбор материалов в рамках самостоятельной работы согласно программе практики. Приветствуется опубликование результатов исследования в виде научных публикаций, их апробация в форме докладов на научных конференциях различных уровней. В период ГИА обучающийся оформляет ВКР в виде бакалаврской работы под контролем своего руководителя.

ВКР представляется в форме рукописи (бакалаврская работа), графических материалов (технологическая схема, характеристика сырья и готовой продукции, схема технохимического контроля, система управления качеством, показатели экономической эффективности) и презентации научных результатов (результаты НИР в виде схем, таблиц, графиков, выводов). Совокупность полученных в ВКР результатов должна свидетельствовать о личном вкладе и способности автора самостоятельно решать научно-исследовательские и производственно-технологические задачи, разрабатывать научно обоснованные биотехнологические решения по получению ценных для общества продуктов, оформлять бакалаврскую работу с учетом требований, регламентированных в данной программе. Объем бакалаврской работы 80 – 100 страниц печатного текста.

3.2 Тема выпускной квалификационной работы

Тема ВКР должна соответствовать современному уровню развития пищевой биотехнологии и быть перспективной для внедрения в практику пищевых производств. Она выбирается по критериям актуальности, практической значимости, перспективности, экономической эффективности. Преимущественное значение для выбора темы имеет научный задел кафедры ПБТ, предложения работодателей, предложения руководителя, согласованные с обучающимся.

В зависимости от характера и степени сложности темы ВКР определяются методы сбора материала, исследовательские приемы и виды экспериментов в исследовательской части, структура и содержание отдельных разделов. Экспериментальные данные обрабатываются статистическими методами анализа, литературные данные излагаются со ссылками на авторов, данные технической документации приводятся с указанием номера и названия.

Примерный перечень тем ВКР (приложение 1):

1. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству эмульсионных мясопродуктов повышенной биологической ценности.

2. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству пельменей из мяса механической обвалки спинок цыплят-бройлеров, предназначенных для геронтологического питания.

3. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству цыплят-бройлеров варено-копченых бездымного копчения с применением фитокоптильных композиций.

4. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству грудинки свиной сырокопченой, обогащенной биологически активными компонентами.

5. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству сырокопченых колбас, обогащенных черносливом.

6. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству колбас вареных, обогащенных тыквой.

7. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству сосисок, обогащенных инулином и изолятом белка гороха.

8. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству замороженных полуфабрикатов с антиоксидантными добавками.

9. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по обогащению зельцев функциональными компонентами.

10. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству обогащенных плавленых сыров.

11. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству функциональных молочных кремов.

12. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству молочных десертов повышенной биологической ценности.

13. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству творожных масс с растительными добавками.

14. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству обогащенного напитка на основе молочной сыворотки.

15. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству комбинированного сливочного масла.

16. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству рыбных пресервов (заданной пищевой ценности, для определенной категории людей и др.).

17. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству экологически безопасной рыбы холодного копчения заданного качества.

18. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству сушеных рыборастительных снеков, предназначенных для диабетического питания

19. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству пищевой и биологически активной добавки из вторичного рыбного сырья (вид сырья задается).

20. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству биопродукции из чешуи рыб (вид сырья задается).

21. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству концентрата полиненасыщенных рыбных жиров, стабилизированных фитокомпонентами.

22. Обоснование и проектирование участка по производству пищевых гидролизатов из рыбного сырья и эмульсионных соусов на их основе.

23. Обоснование и проектирование участка по производству структурированных рыбных изделий для детского питания.

24. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству аналоговой морепродукции из вторичного белкового сырья.

25. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству ферментного препарата из внутренностей рыб.

26. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству препарата полиеновых жирных кислот класса омега-3.

27. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству биодизеля из технического рыбного жира.

28. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству концентрата минеральных веществ из водорослей Балтийского моря.

29. Обоснование биотехнологии и проектирование отделения по производству концентрированных рыбных протеинов, предназначенных для спортивного питания.

30. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству йодсодержащего препарата из ламинарии японской.

31. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству фиточая мягкого успокаивающего действия.

32. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству фиточая для лиц с высокими психоэмоциональными нагрузками.

33. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству биошоколада.

34. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству фруктово-ягодного мармелада для детей младшего школьного возраста.

35. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству обогащенных зефира и пастильных изделий.

36. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству карамели, предназначенной для диабетиков.

37. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству халвы из вторичных растительных источников.

38. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству сахарного печенья, обогащенного β-каротином.

39. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству сдобного печения, обогащенного ламинарией.

40. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству спреда, обогащенного β-каротином.

41. Обоснование биотехнологии и проектирование участка по производству плодово-ягодного вина с антиоксидантными свойствами.

42. Обоснование биотехнологии и проектирование цеха по производству биоэтанола и этилового спирта из целлюлозсодержащего возобновляемого сырья.

43. Обоснование биотехнологии и проектирование производства вин, насыщенных диоксидом углерода.

44. Исследования по биотехнологии переработки виноградных выжимок.

45. Исследования по биотехнологии переработки коньячной барды.

46. Обоснование биотехнологии и проектирование производства по производству биологически активного кваса.

47. Обоснование биотехнологии и проектирование производства пива повышенной биологической ценности.

48. Исследования по биотехнологии производства лимонной кислоты.

49. Исследования по биотехнологии производства молочной кислоты.

50. Обоснование биотехнологии и проектирование производства функциональных макарон.

51. Обоснование биотехнологии и проектирование производства хлеба, предназначенного для геронтологического питания.

52. Исследования по биотехнологии производства растительного масла, стабилизированного фитокомпонентами.

53. Исследования по биотехнологии комплексной переработки пивоваренного солода.

54. Исследования по биотехнологии безалкогольных витаминизированных напитков для детей и школьников.

55. Исследования по биотехнологии замороженных плодов, ягод и овощей с применением современных криобиотехнологий.

Тема ВКР может быть предложена выпускником на основании его заявления, согласовывается руководителем, заведующим кафедрой и утверждаются директором института. Тема и руководитель ВКР утверждаются приказом ректора университета не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

Допускается изменение темы ВКР в обоснованных случаях, которое также оформляется приказом ректора университета, издаваемым не позднее недели до окончания преддипломной практики.

3.3 Задачи руководителя ВКР

В задачи руководителя входит:

составление задания по сбору необходимого для выполнения ВКР материала в период преддипломной практики;

разработка совместно с обучающимся задания на ВКР;

оказание необходимой помощи при составлении календарного плана выполнения ВКР, при подборе литературы и фактического материала в ходе преддипломной практики;

консультирование по вопросам ВКР согласно установленного графика;

постоянный контроль за сроками выполнения ВКР, согласование и утверждение принятых обучающимся технических и технологических решений;

оформление отзыва на выполненную ВКР;

практическая помощь в подготовке текста доклада к защите;

присутствие на заседании ГЭК при защите обучающимся ВКР.

ВКР является самостоятельной работой обучающегося. Ответственность за содержание ВКР и достоверность всех приведенных в ВКР данных несет обучающийся. Все технические и технологические решения, закладываемые в ВКР, принимаются им самостоятельно.

3.4 Требования к структуре и содержанию ВКР

ВКР оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетам о научно-исследовательской работе в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Она должна содержать следующие элементы:

- Титульный лист
- Реферат (на русском и иностранном (английском или немецком) языках)
- Задание
- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Выводы или заключение
- Практические рекомендации (если они вытекают из содержания работы)
- Список использованных источников
- Приложения

Структура и содержание основной части зависят от характера ВКР.

Рекомендуемые разделы в ВКР:

1 Введение (актуальность, назначение целевого продукта и область его применения)
2 Характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов.
3 Выбор и обоснование технологии производства биопродуктов.
4 Описание технологической схемы биопродукта.
5 Характеристика готовой продукции.
6 Продуктовые расчеты производства.
7 Схема техно-химического контроля производства.
8 Аппаратурное оформление технологического процесса.
9 Сертификация производства и продукции.
10 Управление качеством производства.
11 Экологичность процесса.
12 Безопасность производства.
13 Заключение (выводы, рассмотрение существующих проблем получения целевого продукта, достоинства и недостатки биотехнологического способа получения данного продукта).

Рекомендуемый перечень приложений:

1 Балльные шкалы оценки качества сырья и готовой продукции
2 Анкеты маркетинговых исследований востребованности новой продукции
3 Технологическая инструкция и технические условия (проекты)

4 Результаты определения отдельных показателей качества и безопасности

5 Протоколы производственных испытаний

6 Протоколы дегустационных совещаний

7 Расчеты экономической эффективности

Если ВКР выполняется в рамках научно-исследовательской темы, руководитель ВКР вправе отойти от типового порядка оформления пояснительной записки и графической части, заменив некоторые разделы и чертежи такими, которые отражают научно-исследовательский характер ВКР. В этом случае в пояснительной записке отражаются авторские результаты научно-исследовательской работы дипломника, а на листах графической части могут быть отражены экспериментальные и теоретические зависимости, графики, диаграммы, таблицы и т.д.

3.5 Защита выпускной квалификационной работы

Обучающийся после подписания бакалаврской работы руководителем проходит нормоконтроль, подписывает ее у заведующего кафедрой пищевой биотехнологии и представляет директору института для решения вопроса о допуске работы к защите в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Далее ВКР вместе с отзывом руководителя и внешней рецензией передается секретарю ГЭК.

В отзыве руководитель дает характеристику обучающемуся, как будущему профессиональному работнику, дает оценку качества проделанной работы, указывает актуальность темы, значимость практической разработки, характеризует взаимодействие руководителя с выпускником. В отзыве также может быть дана рекомендация для поступления в магистратуру. В конце отзыва должно быть высказано мнение руководителя о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 - Биотехнология по профилю «Пищевая биотехнология».

Соискатель представляет секретарю ГЭК не позднее, чем за семь дней до даты защиты один экземпляр бакалаврской работы вместе с отзывом руководителя.

Защита выпускной квалификационной работы происходит публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии и включает:

- доклад обучающегося не более 10 минут,
- ответы на вопросы членов ГЭК и присутствующих,
- выступление руководителя (допускается зачитывание его отзыва).

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании членов ГЭК, где выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), которая

сообщается выпускнику в завершении заседания ГЭК после совещания ее членов под руководством председателя ГЭК.

Бакалаврская работа и сопроводительные документы, подписные заведующим выпускающей кафедрой, после защиты подготавливаются и сдаются секретарем ГЭК в архив, где они должны храниться в течение двух лет.

Обучающийся, не допущенный к защите или не выполнивший учебный план (не сдавший установленное число экзаменов и зачетов), к защите не допускается. Ему выдается справка об окончании обучения в бакалавриате. В случае отрицательного заключения о допуске обучающегося к защите ВКР он имеет право обжаловать это решение.

3.6 Процедура подготовки выпускной квалификационной работы

Тексты выполненной ВКР проверяются на объем заимствования. За две недели до дня защиты завершенная ВКР в бумажном и электронном варианте представляется назначенному сотруднику кафедры или факультета, который в течении двух дней проводит проверку ВКР на предмет заимствования в системе «Антиплагиат» и выдает студенту справку установленного образца о результатах проверки ВКР на объем заимствования и бумажный вариант ВКР с отметкой об идентичности бумажного и электронного вариантов.

В случае неудовлетворительного результата проверки на объем заимствования (оригинальность менее 40%) обучающийся имеет право внести корректировку в работу и пройти процедуру проверки повторно.

Бумажный вариант ВКР вместе со справкой о результатах проверки ВКР на объем заимствования представляется студентом руководителю, который оформляет письменный отзыв о работе, подписывает его и передает на проверку заведующему кафедрой.

Заведующий кафедрой на основании полученных материалов решает вопрос о допуске обучающего к защите. При решении допустить обучающегося к защите ВКР он ставит на титульном листе штамп «Допущен к защите», свою подпись и дату.

Обучающийся вправе выйти на защиту ВКР с отрицательным результатом проверки на объем заимствования, в этом случае решение принимает ГЭК по результатам защиты ВКР.

При нарушении установленных требований к качеству и содержанию ВКР, не прохождении этапов подготовки к процедуре защиты заведующий кафедрой выносит вопрос о подготовке к процедуре защиты и допуска к защите ВКР для обсуждения на заседании кафедры с участием в нем руководителя и обучающегося. При отрицательном решении кафедры протокол заседания представляется директору института для принятия решения о переносе защиты (при наличии документально подтвержденных уважительных причин) или отчислению обучающегося.

Допуск к защите ВКР может осуществлять директор института, если это решение принято ученым советом института.

Подписанная заведующим кафедрой ВКР, отзыв руководителя, справка по объему заимствования передаются секретарю ГЭК не позднее, чем за 2 дня до дня защиты.

3.7 Процедура защиты ВКР

Не позднее даты окончания первой недели подготовки к процедуре защиты ВКР, кафедрой пищевой биотехнологии с учетом пожеланий обучающегося, согласованных с руководителем, формируются списки защищающих ВКР обучающихся по дням заседания комиссии.

К защите допускается обучающийся:

успешно завершивший в полном объеме освоение ОПОП ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»).

На защиту секретарем ГЭК представляются следующие материалы:

- копия приказа об утверждении состава ГЭК;

- копия распоряжения директора института о допуске обучающихся к защите ВКР;

- книга протоколов заседания ГЭК по защите ВКР;

- списки обучающихся защищающихся на данном заседании ГЭК с итогами освоения ими ОПОП ВО (средний балл, информация о возможности получения диплома с отличием) в количестве экземпляров по числу членов ГЭК;

- оригиналы ВКР с визами руководителя, консультантов по разделам, заведующего кафедрой, директора института;

- справки по объему заимствований и отзывами руководителя ВКР;

- отзывы руководителя ВКР;

- зачетные книжки защищающихся на данном заседании ГЭК;

- другие материалы, подтверждающие качество выполненных ВКР.

Защита ВКР происходит публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии и не должна превышать 30 минут и включает:

- доклад студента;

- ответы на вопросы членов ГЭК и присутствующих на заседании;

- оглашения отзыва научного руководителя.

После защиты на титульный лист ВКР ставится штамп «Защита состоялась» дата и подпись председателя ГЭК.

Результаты защиты обсуждаются и оцениваются членами ГЭК на закрытом заседании.

По результатам защиты ВКР и с учетом обсуждения выставляется оценка, которая объявляется защитившимся обучающимся после закрытого заседания ГЭК.

ВКР после объявления результатов защиты вместе со справкой о заимствовании и отзывом научного руководителя сдаются секретарем ГЭК в архив университета, где хранятся в течение 3-х лет. ВКР в электронном виде размещаются в специальном разделе электронной информационно-образовательной среды университета (ЭИОС), для этого ответственный за проверку на объем заимствований сотрудник кафедры и секретарь ГЭК в течение недели после последнего дня защиты ВКР передают электронные версии в информационно-технологический центр университета.

В случае отрицательного заключения о допуске студента к защите ВКР или его неудовлетворенности решением ГЭК обучающийся может подать апелляцию в соответствии с Положением о порядке проведения государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ФГБОУ ВО «КГТУ».

4 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ, ШКАЛА И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Оценка результатов освоения ОПОП представляет собой оценку ВКР, определяемую государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по итогам ее защиты по четырехбалльной шкале оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

4.2 Показатели и критерии оценивания результатов освоения ОПОП (ВКР) приведены в табл. 2.

На основании оценок, приведенных в табл. 2 показателей, каждый член ГЭК выставляет выпускнику общую экспертную оценку.

4.3 Оценки членов ГЭК являются основанием для определения председателем ГЭК оценки итоговой аттестации выпускника по ОПОП. При этом учитываются отзыв руководителя ВКР и результаты (оценки) освоения дисциплин и прохождения практик ОПОП.

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания результатов освоения образовательной программы (выпускной квалификационной работы бакалавра)

Показатель оценивания	**Критерий оценивания**	**Оценка**
Актуальность темы ВКР	Степень актуальности темы ВКР (оценивается экспертно)	2÷5
Теоретическая и практическая ценность ВКР	Работа обладает новизной, имеет определенную теоретическую или практическую ценность	5
	Отдельные положения работы могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане	4
	Работа представляет собой изложение известных фактов и не содержит рекомендации по их практическому использованию	3
	Полученные результаты или решение задачи не являются новыми	2
Содержание работы	Содержание полностью соответствует заявленной теме; цели и задачи работы сформулированы четко. Тема раскрыта полностью. Работа отличается логичностью и композиционной стройностью. Выводы обоснованы и полностью самостоятельны	5
	Содержание работы соответствует заявленной теме, однако она раскрыта недостаточно обстоятельно. Работа выстроена логично, выводы обоснованы, но не вполне самостоятельны	4
	Содержание работы не полностьюсоответствует заявленной теме, либо тема раскрыта недостаточно полно. Выводы не ясны.	3
	Содержание работы не раскрывает заявленную тему. Выбранные методики не обоснованы. Значимые выводы отсутствуют.	2
Использование источников	Общее количество используемых источников 25 и более, включая действующие стандарты и актуализированные редакции СНиП, литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутри текстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ	5
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографии	4
	Количество источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	3
	Изучено малое количество источников. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ, часть источников не соответствует теме работы	2
Качество пояснительной записки и	Стиль изложения соответствует научному стилю. Иллюстративный материал раскрывает и дополняеттекст пояснительной записки. Пояснительная записка выполнена с соблюдением правил	5

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
иллюстративного материала	оформления.	
	Стиль изложения в основном соответствует научному стилю. Имеются схемы, таблицы и иной визуальный материал, облегчающий восприятие текста. Имеются погрешности в соблюдении правил оформления	4
	Стиль изложения не полностью соответствует научному стилю. Имеются ошибки в оформлении текста БР и/или иллюстративного материала. Средства систематизации и визуализации результатов применяются с ошибками либо в недостаточном объеме	3
	Стиль изложения не соответствует научному стилю. Имеются грубые и многочисленные ошибки оформления.Средства систематизации и визуализации результатов отсутствуют либо применяются с грубыми ошибками	2
Качество защиты ВКР	Студент демонстрирует хорошее знание вопроса, кратко и точно излагает свои мысли, умело ведет дискуссию с членами ГЭК. В процессе защиты активно используется иллюстративный материал	5
	Студент владеет проблематикой и в целом правильно излагает свои мысли, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГЭК	4
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения	3
	Студент плохо разбирается в теории вопроса. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГЭК	2

Примечание: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

5 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Программа государственной итоговой аттестации представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»).

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры пищевой биотехнологии (протокол № 8 от 27.04.2024 г.).

Заведующая кафедрой О.Я. Мезенова

И.о. директора института Н.А. Фролова

Начальник УРОПСП В.А. Мельникова

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 00bdb192a1fc36ed1fb5f01d472f6f18c7
Владелец: Мельникова Виктория Александровна
Действителен: с 15.10.2024 по 08.01.2026

Приложение 1

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1 Тема «Обоснование биотехнологии и проект цеха по производству рыборастительных структурированных биокрипсов на основе биомодифицированной мышечной ткани мелкого леща Балтийского моря»

Задания по теме ВКР:

1) Провести обзор литературы и патентов в области структурированных поликомпонентных продуктов, обосновать рациональность приготовления новой продукции и актуальность темы для Калининградского региона.

2) Проанализировать потенциальную сочетаемость новых компонентов растительной и рыбной природы в новом виде структурированных биокрипсов, обосновать рецептуру биокрипсов и вид термической обработки полуфабриката.

3) Исследовать процессы автоферментации мышечной ткани леща Балтийского моря в различных средах (водная нейтральная, водная кислая, водная щелочная, молочная творожная сыворотка, молочная подсырная сыворотка) и обосновать рациональные параметры процесса биомодификации рыбных тканей до требуемого уровня (легкое отделение мышечной ткани от костей).

4) Разработать технологическую схему предварительной подготовки рыбного и растительного сырья для изготовления новых рыборастительных структурированных биокрипсов.

5) Описать характеристику сырья (леща), основных (моркови, свеклы, кабачков) и вспомогательных (альгинат натрия, соль, пряности) материалов в соответствии с действующей технической документацией.

6) Обосновать выбор основных технологических операций в производстве биокрипсов (автоферментация, подготовка и формирование пищевой композиции, тепловая обработка, формование, порционирование, расфасовка, упаковка и др.).

7) Разработать структурную схему и описать пооперационно технологической схемы производства обоснованных рыборастительных структурированных биокрипсов.

8) Дать характеристику готовой продукции в соответствии с требованиями действующей или проектной документации, описать ее пищевую ценность, безопасность по содержанию токсичных веществ, радионуклидов, пестицидов и других вредных компонентов.

9) Выполнить продуктовые расчеты производства рыборастительных структурированных биокрипсов на основе биомодифицированной мышечной ткани мелкого леща Балтийского моря, рассчитать продуктовые балансы, расход основных и вспомогательных материалов в смену, сутки, месяц, год.

10) Разработать схему техно-химического контроля производства, указав основные точки контроля, способ и метод контроля, его периодичность, действующий технический доку-мент на метод и нормативные значения показателей.

11) Подобрать и обосновать аппаратурное оформление технологического процесса производства рыборастительных структурированных биокрипсов на основе биомодифицированной мышечной ткани мелкого леща, указав технические параметры и расчетное число основного и вспомогательного оборудования.

12) Подобрать и обосновать схему сертификации производства рыборастительных структурированных биокрипсов, описать методы и периодичность контроля показателей безопасности полуфабрикатов и готовой продукции.

13) Разработать схему управления качеством производства рыборастительных структурированных биокрипсов на принципах системы НАССР, обосновать критические контрольные точки и методы предотвращения появления в них опасных факторов, потенциально влияющих на качество и безопасность готовой продукции.

14) Описать методы достижения экологичности разрабатываемого технологического процесса производства рыборастительных структурированных биокрипсов.

15) Описать потенциальные опасные факторы жизнедеятельности при производстве рыборастительных структурированных биокрипсов и методы обеспечения безопасности работающих.

16) Выполнить расчеты экономической эффективности производства рыборастительных структурированных биокрипсов применительно к обоснованной производительности.

17) Сформулировать заключение по ВКР (сделать выводы, рассмотреть проблемы получения целевого продукта, достоинства и недостатки качества, экономический и социальный эффекты).

18) Начертить план цеха (участка) по производству рыборастительных структурированных биокрипсов в масштабе 1:100, указав основные и вспомогательные помещения, размещение основного и вспомогательного оборудования, основные потоки движения сырья продукции, наличие аккумуляторных отделений для сырья и материалов, склад готовой продукции.

19) Разработать графически на листе А1 технологическую схему производства рыборастительных структурированных биокрипсов, указав точки и методы технохимического контроля, начертив профили основного оборудования на каждой операции.

20) Дать на листе А1 характеристику качества сырья и готовой продукции (рыборастительных структурированных биокрипсов), указав основные показатели проектной технической документации.

21) Дать на листе А1 основные показатели экономической эффективности производства рыборастительных структурированных биокрипсов (производственная мощность, основные затраты, рентабельность, прибыль, срок окупаемости затрат и др.).

2 Тема «Обоснование биотехнологии и проект цеха по производству сывороточного освежающего напитка с применением биополимера хитозана, предназначенного для спортивного питания»

Задания по теме ВКР:

1) Провести обзор литературы и патентов в области технологии и качества сывороточных продуктов, получения и применения биополимера хитозана, использования фруктовых наполнителей, обосновать рациональность изготовления нового сывороточного напитка с введения хитозана в Калининградской области.

2) Выбрать и проанализировать потенциальную сочетаемость компонентов творожной сыворотки, растительных наполнителей (ягод рябины, клюквы) и хитозана в сывороточных напитках для спортивного питания; обосновать рецептуру напитка и рациональность его использования в спортивном питании.

3) Исследовать процессы осаждения и желирования сывороточных белков в творожной сыворотке биополимером хитозаном различной природы при различных условиях и обосновать рациональные значения факторов данных процессов, обеспечивающих максимальное осаждение белков и/или желирование напитка. Обосновать использование фруктовых наполнителей для данного напитка (ягод рябины, клюквы и/или их концентратов).

4) Разработать технологическую схему предварительной подготовки творожной сыворотки, хитозана, фруктовых наполнителей для изготовления новых освежающих напитков для спортсменов.

5) Описать характеристику сырья (сывороточного напитка), основных (хитозан) и вспомогательных (ягоды и фрукты) пищевых материалов в соответствии с действующей технической документацией.

6) Обосновать выбор основных технологических операций в производстве освежающего напитка с применением биополимера хитозана, предназначенного для спортивного питания.

7) Разработать структурную схему и описать технологию производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана, предназначенного для спортивного питания.

8) Дать характеристику готовой продукции в соответствии с требованиями действующей или проектной документации, описать ее пищевую ценность, безопасность по содержанию токсичных веществ, радионуклидов, пестицидов и других вредных компонентов.

9) Выполнить продуктовые расчеты производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана, предназначенного для спортивного питания, показать продуктовые балансы, расчет основных и вспомогательных материалов в смену, сутки, месяц, год.

10) Разработать схему техно-химического контроля производства, указав основные точки контроля, способ и метод контроля, его периодичность и действующий технический документ на метод и нормативное значение показателя.

11) Подобрать и обосновать аппаратурное оформление технологического процесса производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана для спортивного питания.

12) Подобрать и обосновать схему сертификации производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана, предназначенного для спортивного питания.

13) Разработать схему управления качеством производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана на принципах системы НАССР, обосновать критические контрольные точки и методы предотвращения появления в них опасных факторов, потенциально влияющих на качество и безопасность готовой продукции

14) Описать методы достижения экологичности разрабатываемого технологического процесса производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана и ягодных наполнителей.

15) Описать потенциальные опасные факторы производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана для спортивного питания.

16) Выполнить расчеты экономической эффективности производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана и ягодных наполнителей.

17) Сформулировать заключение по ВКР (сделать выводы, рассмотреть проблемы получения целевого продукта, достоинства и недостатки качества, экономический и социальный эффекты),

18) Начертить план цеха (участка) по производству освежающего напитка с применением биополимера хитозана и ягодных наполнителей, предназначенного для спортивного питания, в масштабе 1:100, указав основные и вспомогательные помещения, размещение основного и вспомогательного оборудования, отделений для сырья и материалов, склад готовой продукции, формирование экспедиции.

19) Разработать графически на листе А1 технологическую схему производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана, указав точки и методы технохимического контроля, начертив профили основного оборудования на каждой операции.

20) Дать на листе А1 характеристику качества сырья и готовой продукции (освежающего напитка с применением биополимера хитозана), указав основные показатели проектной технической документации.

21) Дать на листе А1 основные показатели экономической эффективности производства освежающего напитка с применением биополимера хитозана, предназначенного для спортивного питания (производственная мощность, основные затраты, рентабельность, прибыль, срок окупаемости затрат и др.).

3 Тема «Обоснование биотехнологии и проект цеха по производству функциональных желированных продуктов геродиетического питания, обогащенных компонентами чешуи рыб»

Задания по теме ВКР:

1) Провести обзор литературы и патентов в области геродиетического питания, биопотенциала вторичных рыбных ресурсов, в том числе чешуи рыб, рациональных направлениях использования животного желатина; обосновать рациональность изготовления новых продуктов геродиетического питания в Калининградском регионе.

2) Выбрать и проанализировать потенциальную сочетаемость новых компонентов растительной, животной и рыбной природы в составе желированных продуктов закусочного и десертного назначения и обосновать их количественные показатели в рецептуре «желатинок».

3) Исследовать процессы переведения биокомпонентов рыбной чешуи в усвояемую форму, компенсации рыбного запаха; обосновать введения их в состав желированных продуктов в сочетании с компонентами растительной природы закусочного и десертного профилей.

4) Разработать технологическую схему предварительной подготовки рыбной чешуи и растительного сырья для изготовления новых функциональных желированных продуктов геродиетического питания.

5) Описать характеристику сырья (рыбной чешуи), основных (желатин, корица, сахар, укроп, петрушка) и вспомогательных (профилактическая соль, стевия, пряности) материалов в соответствии с действующей технической документацией.

6) Обосновать выбор основных технологических операций в производстве функциональных желированных продуктов геродиетического питания (подготовка чешуи, термическая обработка, сушка, тонкое измельчение, растворение желатина, приготовление пищевой композиции, желирование, отливка штучных изделий, охлаждение, расфасовка, упаковка и др.).

7) Выполнить структурную схему и описать технологической схемы производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания, обогащенных различными растительными компонентами.

8) Дать характеристику готовой продукции в соответствии с требованиями действующей или проектной документации, описать ее пищевую ценность, безопасность по содержанию токсичных веществ, радионуклидов, пестицидов и других вредных компонентов.

9) Выполнить продуктовые расчеты производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания, продуктовые балансы производства, расчет основных и вспомогательных материалов в смену, сутки, месяц, год.

10) Разработать схему техно-химического контроля производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания, указав основные точки контроля, способ и метод контроля, его периодичность и действующий технический документ на метод и нормативное

11) Подобрать и обосновать аппаратурное оформление технологического процесса производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания, указав технические параметры и расчетное число основного и вспомогательного оборудования. значение показателя.

12) Подобрать и обосновать схему сертификации производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания, описать методы и периодичность контроля показателей безопасности готовой продукции.

13) Разработать схему управления качеством производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания на принципах системы НАССР, обосновать критические контрольные точки и методы предотвращения появления в них опасных факторов, потенциально влияющих на качество и безопасность готовой продукции.

14) Описать методы достижения экологичности разрабатываемого технологического процесса производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания.

15) Описать потенциальные опасные факторы производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания.

16) Выполнить расчеты экономической эффективности производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания.

17) Сформулировать заключение по ВКР (сделать выводы, рассмотреть проблемы получения целевого продукта, достоинства и недостатки качества, экономический и социальный эффекты),

18) Начертить план цеха (участка) по производству функциональных желированных продуктов геродиетического питания в масштабе 1:100, указав основные и вспомогательные помещения, размещение основного и вспомогательного оборудования, наличие аккумуляторных отделений для сырья и материалов, склад готовой продукции.

19) Разработать графически на листе А1 технологическую схему производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания, указав точки и методы техно-химического контроля, начертив профили основного оборудования на каждой операции.

20) Дать на листе А1 характеристику качества сырья и готовой продукции (функциональных желированных продуктов геродиетического питания), указав основные показатели проектной технической документации.

21) Дать на листе А1 основные показатели экономической эффективности производства функциональных желированных продуктов геродиетического питания (производственная мощность, основные затраты, рентабельность, прибыль, срок окупаемости затрат и др.).

4 Тема «Обоснование и проект цеха по производству функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии»

Задания по теме ВКР:

1) Провести обзор литературы и патентов в области технологии и рецептуры функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, использования обогащающих пищевых, технологических и биологически активных добавок, в том числе ламинарии (морской капусты); обосновать рациональность изготовления новых продуктов в Калининградском регионе.

2) Выбрать и проанализировать использование цельного зерна пшеницы, ржи, овса в технологии хлебобулочных изделий, потенциальную сочетаемость новых пищевых композиций с компонентами ламинарии; обосновать их количественные показатели в рецептуре хлебобулочных изделий функционального назначения.

3) Исследовать процессы переведения цельного зерна пшеницы, ржи, овса в технологическую и усвояемую форму, обосновать введения в состав теста сухой и восстановленной ламинарии в сочетании с компонентами рецептуры хлебобулочных изделий.

4) Разработать технологическую схему предварительной подготовки цельного зерна пшеницы, ржи, овса и ламинарии, а также рецептуру функциональных хлебобулочных изделий.

5) Описать характеристику сырья (цельного зерна пшеницы, ржи, овса), основных (ламинария) и вспомогательных (пищевые компоненты рецептуры) материалов в соответствии с действующей технической документацией.

6) Обосновать выбор основных технологических операций в производстве функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна (подготовка зерна, предварительная обработка, подготовка ламинарии, замес теста по рецептуре, формование, расстойка, термическая обработка, охлаждение, расфасовка, упаковка и др.).

7) Выполнить структурную схему и описать технологическую схему производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии.

8) Дать характеристику готовой продукции в соответствии с требованиями действующей или проектной документации, описать ее пищевую ценность, безопасность по содержанию токсичных веществ, радионуклидов, пестицидов и других вредных компонентов.

9) Выполнить продуктовые расчеты производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии, показать продуктовые балансы, расчет основных и вспомогательных материалов в смену, сутки, месяц, год.

10) Разработать схему техно-химического контроля производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии, указав основные точки контроля, способ и метод контроля, его периодичность и действующий технический документ на метод и нормативное значение показателя.

11) Подобрать и обосновать аппаратурное оформление технологического процесса производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии, указав технические параметры и расчетное число основного и вспомогательного оборудования.

12) Подобрать и обосновать схему сертификации производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии; описать методы и периодичность контроля показателей безопасности готовой продукции.

13) Разработать схему управления качеством производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии на принципах системы НАССР, обосновать критические контрольные точки и методы предотвращения появления в них опасных факторов, потенциально влияющих на качество и безопасность готовой продукции.

14) Описать методы достижения экологичности разрабатываемого технологического процесса производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии.

15) Описать потенциальные опасные факторы производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии.

16) Выполнить расчеты экономической эффективности производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии.

17) Сформулировать заключение по ВКР (сделать выводы, рассмотреть проблемы получения целевого продукта, достоинства и недостатки качества, экономический и социальный эффекты).

18) Начертить план цеха (участка) по производству функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии в масштабе 1:100, указав основные и вспомогательные помещения, размещение основного и вспомогательного оборудования, наличие аккумуляторных отделений для сырья и материалов, склад готовой продукции.

19) Разработать графически на листе А1 технологическую схему производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии, указав точки и методы техно-химического контроля, начертив профили основного оборудования на каждой операции.

20) Показать на листе А1 характеристику качества сырья и готовой продукции (функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии), указав основные показатели проектной технической документации.

21) Дать на листе А20 основные показатели экономической эффективности производства функциональных хлебобулочных изделий из цельного зерна, обогащенных компонентами ламинарии (производственная мощность, основные затраты, рентабельность, прибыль, срок окупаемости затрат и др.).

5 Тема «Обоснование биотехнологии и проект цеха по производству функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами-парафармацевтиками»

Задания по теме ВКР:

1) Провести обзор литературы и патентов в области энергетических напитков, источников натуральных фитокомпонентов-парафармацевтиков, эффективных энергоносителей; описать технологии и рецептуры энергетических продуктов; обосновать рациональность изготовления новых функциональных энергетических напитков в Калининградском регионе.

2) Проанализировать использование экстрактов лимонника, шиповника, зеленого чая в составе функциональных энергетических напитков, обосновать потенциальную сочетаемость новых пищевых композиций с базовыми компонентами энергетических напитков (органическими кислотами, таурином, флавоноидами); смоделировать рецептуры экстрактов в технологии энергетических напитков.

3) Исследовать процессы получения фитоэкстрактов с использованием растительного сырья – источников энергетических веществ; обосновать соотношение растительных компонентов в композиционной смеси, оптимальные условия получения гармонизированных экстрактов; рассчитать содержание сухих веществ в полуфабрикатах и готовой продукции.

4) Разработать технологическую схему предварительной подготовки растительного сырья – источников энергетических веществ, а также рецептуру функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами-парафармацевтиками.

5) Описать характеристику сырья (лимонника, шиповника, зеленого чая), основных компонентов-парафармацевтиков (лимонная и янтарная кислоты, таурин, эфирные масла, алкалоиды, гликозиды, влавоноиды) и вспомогательных материалов (пищевые вкусо-ароматические компоненты рецептуры), упаковочных материалов в соответствии с действующей технической документацией.

6) Обосновать выбор основных технологических операций в производстве функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами-парафармацевтиками лимонника, шиповника, зеленого чая.

7) Выполнить структурную схему и описание технологической схемы производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами-парафармацевтиками.

8) Дать характеристику готовой продукции в соответствии с требованиями действующей или проектной документации, описать ее пищевую ценность, безопасность по содержанию токсичных веществ, радионуклидов, пестицидов и других вредных компонентов.

9) Выполнить продуктовые расчеты производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами, показать продуктовые балансы, расчет основных и вспомогательных материалов в смену, сутки, месяц, год.

10) Разработать схему техно-химического контроля производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами, указав основные точки контроля, способ и метод контроля, его периодичность и действующий технический документ на метод и нормативное значение показателя.

11) Подобрать и обосновать аппаратурное оформление технологического процесса производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами, указав технические параметры и расчетное число основного и вспомогательного оборудования.

12) Подобрать и обосновать схему сертификации производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами; описать методы и периодичность контроля показателей безопасности готовой продукции.

13) Разработать схему управления качеством производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами, на принципах системы НАССР, обосновать критические контрольные точки и методы предотвращения появления в них опасных факторов, потенциально влияющих на качество и безопасность готовой продукции.

14) Описать методы достижения экологичности разрабатываемого технологического процесса производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами.

15) Описать потенциальные опасные факторы производства функциональных функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами.

16) Выполнить расчеты экономической эффективности производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами.

17) Сформулировать заключение по ВКР (сделать выводы, рассмотреть проблемы получения целевого продукта, достоинства и недостатки качества, экономический и социальный эффекты),

18) Начертить план цеха (участка) по производству функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами, в масштабе 1:100, указав

основные и вспомогательные помещения, размещение основного и вспомогательного оборудования, наличие аккумуляторных отделений для сырья и материалов, склад готовой продукции.

19) Разработать графически на листе А1 технологическую схему производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами, указав точки и методы техно-химического контроля, начертив профили основного оборудования на каждой операции.

20) Дать на листе А1 характеристику качества сырья и готовой продукции (функциональных энергетических напитков), указав основные показатели проектной технической документации.

21) Дать на листе А1 основные показатели экономической эффективности производства функциональных энергетических напитков, обогащенных натуральными фитокомпонентами, (производственная мощность, основные затраты, рентабельность, прибыль, срок окупаемости затрат и др.).

6 Тема «Обоснование биотехнологии и проект цеха по производству функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья»

Задания по теме ВКР:

1) Провести обзор литературы и патентов в области технологии и рецептур наггетсов, функциональных мясорастительных продуктов, использования растительного и вторичного мясного сырья в технологии специализированных и функциональных изделий; обосновать актуальность темы для Калининградского региона.

2) Выбрать и проанализировать потенциальную сочетаемость компонентов мясной и растительной природы в структурированных мясорастительных наггетсах и обосновать их количественные показатели в рецептуре продукции.

3) Исследовать процессы подготовки мяса курицы курицы, вторичного мясного сырья (костно-хрящевые ткани кур), растительных компонентов (гречневая и овсяная крупа); обосновать введение в рецептуру структурообразователей и применение пищевых панировок на натуральной основе.

4) Разработать технологическую схему предварительной подготовки костно-хрящевой ткани птицы на принципах биомодификации с применением термического, термо-ферментативного и ферментативного деструктурирования.

5) Описать характеристику сырья (мяса птицы), основных (гречневая и овсяная крупа, биомодифицированные костно-хрящевые ткани) и вспомогательных (каррагинаны, профилактическая соль, пряности, компоненты сухой панировки и льезона) материалов в соответствии с действующей технической документацией.

6) Обосновать выбор основных технологических операций в производстве функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья.

7) Выполнить структурную схему и описать технологическую схему производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья.

8) Дать характеристику готовой продукции в соответствии с требованиями действующей или проектной документации, описать ее пищевую ценность, безопасность по содержанию токсичных веществ, радионуклидов, пестицидов и других вредных компонентов.

9) Выполнить продуктовые расчеты производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья, показать продуктовые балансы, рассчитать расход основных и вспомогательных материалов в смену, сутки, месяц, год.

10) Разработать схему техно-химического контроля производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья, указав основные точки контроля, способ и метод контроля, его периодичность и действующий технический документ на метод и нормативное значение показателя.

11) Подобрать и обосновать аппаратурное оформление технологического процесса производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья, указав технические параметры и расчетное число основного и вспомогательного оборудования.

12) Подобрать и обосновать схему сертификации производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья, описать методы и периодичность контроля показателей безопасности готовой продукции.

13) Разработать схему управления качеством производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья на принципах системы HACCP, обосновать критические контрольные точки и методы предотвращения появления в них опасных факторов, потенциально влияющих на качество и безопасность готовой продукции.

14) Описать методы достижения экологичности разрабатываемого технологического процесса производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья.

15) Описать потенциальные опасные факторы производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья.

16) Выполнить расчеты экономической эффективности производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифицированного вторичного мясного сырья.

17) Сформулировать заключение по ВКР (сделать выводы, рассмотреть проблемы получения целевого продукта, достоинства и недостатки качества, экономический и социальный эффекты).

18) Начертить план цеха (участка) по производству функциональных мясорастительных наггетсов в масштабе 1:100, указав основные и вспомогательные помещения, размещение основного и вспомогательного оборудования, наличие аккумуляторных отделений для сырья и материалов, склад готовой продукции.

19) Разработать графически на листе А1 технологическую схему производства функциональных мясорастительных наггетсов, указав точки и методы техно-химического контроля, начертив профили основного оборудования на каждой операции.

20) Дать на листе А1 характеристику качества сырья и готовой продукции (функциональных мясорастительных наггетсов), указав основные показатели проектной технической документации.

21) Дать на листе А1 основные показатели экономической эффективности производства функциональных мясорастительных наггетсов на основе мяса птицы и биомодифициро-ванного вторичного мясного сырья (производственная мощность, основные затраты, рентабельность, прибыль, срок окупаемости затрат и др.).