



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
«БИОТЕХНОЛОГИЯ И БИОИНЖЕНЕРИЯ»

РАЗРАБОТЧИК

УРОПСП
Химико-аналитический ресурсный центр

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 «Биотехнология и биоинженерия» (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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
--	--	---

		<p>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.).</p>
<p>УК-5</p>	<p>Основы российской государственности</p>	<p><u>Знать:</u> - 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).</p> <p><u>Уметь:</u> - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, 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.</p> <p><u>Владеть:</u> - 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.</p> <p><u>Иметь представление о:</u> - 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</p>

<p>УК-10</p>	<p>Правовая компетентность и гражданская позиция</p>	<p>перспективного развития России.</p> <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать правовые нормы и институты, а также правоприменительную практику; - работать с документацией правового характера; <p>решать правовые задачи в сфере будущей профессиональной деятельности, в области обеспечения прав и свобод человека и гражданина, соблюдения обязанностей;</p> <p>выявлять признаки коррупционного поведения и правовыми средствами противодействовать коррупционным проявлениям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать правовые задачи в сфере противодействия экстремизму и терроризму; - определять виды правонарушений как формы девиантного поведения <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - навыками профилактики и противодействия противоправному поведению, коррупции, экстремизму и терроризму.
<p>УК-5</p>	<p>Философия</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления, проблемы, теории и методы философии; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных

		<p>социальных тенденций, фактов и явлений; <u>Владеть:</u> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - приемами ведения дискуссии и полемики; - навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
УК-3; УК-6	Основы самоорганизации, командообразования и лидерства	<p><u>Знать:</u> - 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. <u>Уметь:</u> - 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 приемами лидерского поведения и общекорпоративной работы в зависимости от особенностей управленческой ситуации и поставленных целей. <u>Владеть:</u> - навыками формирования 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.</p>
УК-8	Безопасность жизнедеятельности	<p><u>Знать:</u> основные техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них <u>Уметь:</u> оценивать уровень эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий <u>Владеть:</u> 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</p>
УК-7	Физическая культура и спорт, в т.ч. «Практическая подготовка по физической культуре и занятию спортом (элективные	<p><u>Знать:</u> - определение основных категорий и понятий, характеризующих физическое здоровье и здоровый образ жизни человека; основы законодательства о физической культуре и спорте;</p>

	курсы)»	<p>основы физического здоровья человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы поведения экономических агентов, в том числе теоретические принципы рационального выбора и наблюдаемые отклонения от рационального поведения (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

		<p>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. <u>Уметь:</u> - 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. <u>Владеть:</u> - 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.</p>
УК-4	Иностранный язык	
	Иностранный язык	<p><u>Знать:</u> - иностранный язык в объёме, необходимом для получения информации общекультурного содержания из зарубежных источников. <u>Уметь:</u> - 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. <u>Владеть:</u> - грамматическими навыками, необходимыми для коммуникации на иностранном языке без искажения смысла в письменной и устной форме.</p>
	Иностранный язык: Русский язык как иностранный	<p><u>Знать:</u> - 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.</p>

		<p><u>Уметь:</u></p> <p>в области чтения и аудирования:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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;- 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. <p>в области говорения и письма:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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;
--	--	--

		<p>- охарактеризовать объект своего исследования, цели, задачи работы, изученный материал; обосновать актуальность своего исследования, изложить историю вопроса, охарактеризовать литературные источники исследования;</p> <p>- 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);</p> <p>- 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.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- определенным лексическим минимумом, необходимым для понимания и продуцирования высказывания в условиях повседневной и профессиональной коммуникации;</p> <p>- навыками выбора и использования адекватных языковых средств и форм в зависимости от цели и ситуации общения, от социальных ролей участников коммуникации;</p> <p>- грамматическими (синтаксическими и словообразовательными) навыками, необходимыми для понимания различных видов коммуникативных высказываний, а также для построения целостных и логичных высказываний разных функциональных стилей;</p> <p>- навыками письменной речи для составления профессионально ориентированных текстов разных типов (научные тексты типового содержания, индикативный, информативный и обзорный рефераты, курсовая и дипломная работы).</p>
<p>УК-1; ОПК-2; ОПК-3</p>	<p>Цифровой модуль</p>	
<p>ОПК-2; ОПК-3</p>	<p>Информатика и основы программирования</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>– 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;</p> <p>– единицы измерения количества и объема информации;</p> <p>– позиционные системы счисления, запись чисел в позиционных системах;</p> <p>– основные понятия формальной логики, высказывание и суждение, истинность и ложность высказываний, основные логические операции и формулы, логические основы работы ЭВМ;</p> <p>– историю развития ЭВМ, архитектуры ЭВМ, принципы фон Неймана;</p> <p>– 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;</p> <p>– внешние и внутренние запоминающие устройства, основные характеристики запоминающих устройств;</p> <p>– устройства ввода, видео- и звуковые адаптеры, сканеры, принтеры, плоттеры, мониторы;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – - 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; – 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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;
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> – использовать средства сетевых сервисов; применять методы безопасного использования сервисов Интернета; – применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>основными приемами программирования на языке высокого уровня.</p>
УК-1	Анализ данных и искусственный интеллект	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – аналитическими и системными навыками, способностью к поиску информации; – навыками подготовки и очистки данных, предназначенных для обработки системами искусственного интеллекта; <p>современными программными средствами для решения задач анализа данных в профессиональной деятельности.</p>
УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6	Проектный модуль	

<p>УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6</p>	<p>Общественный проект "Обучение служением"</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 стратегию индивидуального развития; определять потребности в обучении и развитии на основе самоанализа, анализа своей деятельности и общения. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализом социокультурной ситуации, определять проблемы и исследовать социокультурный контекст;
---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> – 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 гражданской позиции; 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.
<p>УК-2</p>	<p>Основы проектной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - использовать пакеты прикладных программ для управления проектами; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы - 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	Физика	<p><u>Знать:</u> основные законы и модели механики, колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;</p> <p><u>Уметь:</u> применять методы решения задач анализа и расчёта характеристик колебаний в механических, электромагнитных и комбинированных системах, анализа и расчёта</p>

		<p>электрических и магнитных полей, анализа квантовых систем, использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</p>
ОПК-1; ОПК-7	Химические основы биотехнологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы неорганической, органической, аналитической, физической и коллоидной химии, биохимии; - методы и методики анализа характеристик сырьевых компонентов биотехнологической продукции; - правила эксплуатации лабораторного оборудования, используемого для проведения химического анализа; - химические и биохимические методы очистки продукта. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать лабораторное оборудование для проведения анализа физико-химических и биологических характеристик сырья и материалов для производства биотехнологической продукции; - оценивать результаты анализа; - производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического контроля. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации проведения лабораторных анализов; - навыками получения готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков; - методами проведения контроля качества промежуточной и готовой биотехнологической продукции.
ОПК-4	Инженерная компьютерная графика	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

		<p>пространства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	Молекулярная биология клетки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы химии и биохимии, - структурную организацию и функции нуклеиновых кислот, - общую структуру геномов, - методы секвенирования и сравнительного анализа геномов, транскриптомов, - методы получения продукта биотехнологии. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, - объяснить особенности строения и свойства молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи, - обобщать и систематизировать знания о теоретических положениях, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, - работать с научно-технической информацией. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками методов анализа живых систем, - методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках и базах данных, - методами подбора материалов из сети Интернет, - выделением продукта биосинтеза и проведения, очистки и концентрирования
ОПК-1; ОПК-7	Общая микробиология	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные достижения в области микробиологии, - морфологию и физиологию микроорганизмов, - влияние среды на их развитие, - методы микроскопии, используемые в микробиологии, - генетику микроорганизмов, - роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ, - значение микроорганизмов и их использование в экономике страны. <p><u>Уметь:</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться микроскопом для изучения морфологии микроорганизмов, - готовить микропрепараты для микроскопирования, - проводить окраску микробиологических препаратов простым и дифференцированным способами, - интерпретировать результаты микробиологических, микологических, серологических и иммунологических исследований. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способами получения продуцентов полезных веществ, изучения их физиолого-биохимических характеристик, - навыками планирования и выполнения экспериментальных задач по получению целевых продуктов, - навыками изучения закономерностей и условий их биосинтеза, - оптимизации биопроцесса - самостоятельной подготовкой по смежным дисциплинам специальным дисциплинам (микробиологии, генетике, молекулярной биологии и биохимии), без знания которых невозможно освоение данного курса, - умением работать с научной литературой и пользоваться Интернет-ресурсами.
ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7	Модуль направления	
ОПК-1; ОПК-7	Пищевая химия	
ОПК-6	Метрология, стандартизация и техническое регулирование	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты по управлению качеством (менеджменту качества) продукции (работ, услуг), - международные технические регламенты в сфере технического регулирования, стандартизации и управления качеством (менеджмента качества) продукции (работ, услуг), - современные инструменты и методы управления качеством при получении БАВ в процессе микробиологического синтеза и биотрансформации биологических объектов, - показатели качества, которые характеризуют биотехнологическую продукцию. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике стандарты в области системы управления качеством (менеджмента качества), - стандарты, регламентирующие системы менеджмента измерений (управления измерениями), - аккредитацию, оценку соответствия, менеджмент надежности и устанавливающие требования по безопасности <p><u>Владеть:</u></p>

		- навыками разработки, утверждения и внедрения системы менеджмента качества на производстве при использовании биологических объектов в качестве источников получения БАВ
ОПК-5	Управление качеством в биотехнологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные цели и задачи управления качеством продукции, - эволюцию взглядов на управление качеством, - концепции всеобщего управления качеством, - методы оценки уровня качества продукции, - сущность, цели и задачи систем управления качеством, - международный и национальный опыт в управлении качеством. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать стандартизацию как метод управления качеством, - выбирать наиболее целесообразные методы управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции, - выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией анализа и синтеза общих и частных систем и методах их оптимизации, - навыками разработки и проведения контроля качества и анализа его результатов для принятия управленческих решений на различных стадиях жизненного цикла продукции.
ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7	Профилирующий модуль	
ОПК-7	Методы исследований в биотехнологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические положения, способствующие формированию системы знаний в области биоорганической химии на основе современной естественнонаучной картины мира, - основные принципы работы с информационными источниками, - методологические основы, позволяющие определить необходимые направления исследований и практических работ в области биоорганической химии, - методы и приемы их выполнения, - технологические требования к сырью, готовой продукции и к осуществлению различных процессов по получению биологически активных веществ. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания о современной естественнонаучной картине мира для установления взаимосвязи между строением биологически активных веществ, их свойствами и функциональными особенностями в живых системах, - находить в первичных и вторичных источниках научно-технической информации физико-химические свойства веществ, методики их получения, выделения, очистки и идентификации, - выбирать методы и приемы экспериментальной работы с биологически

		<p>активными веществами, в том числе позволяющие проводить модификацию существующих и разработку новых способов их создания.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения экспериментальных работ в области химии биологически активных веществ с применением арсенала современных методов и подходов, - навыками воспроизведения методик, масштабирования, первичного планирования химического и биотехнологического эксперимента, - навыками анализа свойств биологически активных веществ, исходя из организации их структуры, выбора необходимых методов их исследования и постановки экспериментальных задач, направленных на их получение, модификацию, использование в других практических работах.
ОПК-7	Основы научных исследований	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы поиска информации и обзора научных публикаций по тематике биотехнологических исследований, в том числе с применением современных цифровых инструментов, - основные поисковые системы для получения информации в области биотехнологии и смежных наук, - основные понятия, сущность и классификацию методов биотехнологических исследований, - правила оформления отчета о проведении научно-исследовательской работы, - классификацию и характеристику основных экспериментов в биотехнологии, - методы и методологию научных исследований, - методику проведения экспериментов с биотехнологическими объектами, - методы анализа и обработки экспериментальных данных. принципы построения, организации и планирования экспериментальных исследований, - методы статистической обработки экспериментальных данных научных исследований, - современные пакеты прикладных программ статистической обработки экспериментальных данных в исследованиях по биотехнологии, - порядок ведения документации и отчетности по научным исследованиям. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - находить необходимую информацию для планирования и проведения научных исследований на официальных сайтах, - использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации, - формулировать цели и задачи научного исследования, - отбирать и анализировать необходимую информацию для проведения научных исследований, - анализировать, систематизировать и обобщать результаты биотехнологических экспериментальных данных,

		<ul style="list-style-type: none"> - спланировать и провести экспериментальное исследование по биотехнологии, - составлять и обосновывать программу и методику проведения лабораторных и вегетационных наблюдений и анализов, - применять математические, химические, биологические и микробиологические знания для проведения биотехнологических исследований, - систематизировать основные методы экспериментальные исследования в разных областях биотехнологии <p>посредством электронных ресурсов, официальных сайтов,</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта, - уметь пользоваться современными пакетами прикладных статистических пакетов для статистической обработки полученных опытных данных. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами поиска научной и патентной информации в области биотехнологии и смежных дисциплин, - способностью по формулированию конкретных целей и задач научных исследований, - методами анализа и обобщения результатов научных исследований, - средствами систематизации научно-технической информации при проведении научных исследований в биотехнологии. навыками теоретического и экспериментального исследований с биотехнологическими объектами, - методами исследования свойств биотехнологических систем, - средствами математического моделирования и анализа результатов научных исследований, - навыками использования математических, химических, биологических и микробиологических методов для проведения научных исследований в биотехнологии, - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов, обобщения, оформления и публичного представления полученных результатов, - навыками статистической обработки и интерпретации результатов научных исследований с помощью программы Excel, СП Statistica, - обобщать и формулировать выводы, - приемами оформления научной документации по результатам научных исследований в биотехнологии.
ОПК-5	Оборудование биотехнологических производств	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы и перспективы развития биотехнологии, - физико-химические свойства жидкостей, газов и твердых веществ, - основные аппараты и оборудование биотехнологических производств. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать сложные и перспективные современные биотехнологические задачи, - выбирать необходимое оборудование для различных биотехнологических производств.

		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими знаниями функционирования приборов, которые используются при оформлении различных схем биотехнологического производства, - ориентироваться в специфике аппаратов и оборудовании биотехнологических процессов.
ОПК-4	Основы проектирования биотехнологических производств	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - технические средства производства биотехнологической продукции, - способы обезвреживания и утилизации отходов на предприятиях, - этапы проектирования, квалификации и эксплуатации зданий, помещений и инженерных систем биотехнологического производства и требования к ним, - основные правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны труда и пожарной безопасности на предприятиях биотехнологической отрасли. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, - выбирать технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности, загрузки оборудования и установленных требований, - оценивать проектные решения с учетом экологических последствий, - соблюдать основные правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны труда и пожарной безопасности на предприятиях биотехнологической отрасли. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования, - навыками оценивания технических средств и технологий производства биотехнологических препаратов с учетом экологических последствий их применения, - навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, охраны труда и пожарной безопасности на предприятиях биотехнологической отрасли.
УК-4; УК-6	Модуль саморазвития (элективные дисциплины)	
	Психология коммуникаций	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<u>Знать:</u>

		<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - управлять своим временем для реализации траектории личностного и профессионального саморазвития; - проводить личностную и профессиональную самодиагностику; - определять направления и цели саморазвития, разрабатывать маркетинговые персональные стратегии. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментами маркетингового анализа трендов профессионального развития специалистов; - методами самоорганизации и саморазвития в личностном и профессиональном аспектах.
	<p>Культурология и межкультурная коммуникация</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - суть феномена культуры; - способы приобретения, хранения и передачи социально-культурного опыта, базисных ценностей культуры; - основные культурологические теории. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - культурологическими понятиями и категориями; - навыками научно-практического использования культурологических знаний в профессиональной деятельности
	<p>Человек и социум</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

		<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры; - 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.
	<p>Организация добровольческой (волонтерской) деятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - многообразии добровольческой (волонтерской) деятельности; - теоретические основы организации добровольчества (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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками в сфере организации труда добровольцев (волонтеров), взаимодействия с социально ориентированными некоммерческими организациями, органами власти и подведомственными им организациям.
	<p>Основы критического мышления</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сознательно концентрироваться на информации, проводить собственное исследование, а не опираться на чужие мнения;

		<p>- внимательно относиться к своим мыслям и проверять, насколько они логичны, обоснованы и непредвзяты;</p> <p>- рефлексировать и критически оценивать результаты своей профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками анализа информации; - навыками выработки самостоятельных выводов, чтобы применять полученные результаты как к стандартным, так и нестандартным ситуациям, вопросам и проблемам;</p> <p>- навыками принимать независимые продуманные решения;</p> <p>- навыками и (или) опытом логического, критического и системного мышления, необходимыми для осуществления научно-исследовательской деятельности.</p>
	Экологическая культура	<p><u>Знать:</u></p> <p>- закономерности функционирования естественных и изменённых систем и биосферы в целом;</p> <p>- экологические основы природопользования; основных технологических процессов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду в различных отраслях промышленности;</p> <p>- влияние природных и антропогенных факторов на здоровье человека;</p> <p>- глобальные проблемы человечества;</p> <p>- знать наилучшие доступные технологии.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- проектировать и осуществлять производственную деятельность как компонента экологической культуры;</p> <p>- определять технологические процессы, оборудование, технические способы и методы в качестве инженерных решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками сбора, анализа, обобщения и систематизации экологической информации;</p> <p>- навыками сбора и систематизации информации о влиянии используемых технологий на показатели загрязнения окружающей среды и здоровье человека;</p> <p>- навыками безопасного и ответственного поведения с учетом основ экологической культуры.</p>
	Навыки эффективного трудоустройства	<p><u>Знать:</u></p> <p>- принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации;</p> <p>- основные приемы эффективного управления собственным временем; основных методик самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;</p>

		<p>- 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.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;</p> <p>- эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;</p> <p>- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках;</p> <p>- методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни;</p> <p>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
	<p>Управление личными финансами</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы подбора розничных финансовых продуктов;</p> <p>- 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;</p> <p>- основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования в личном финансовом планировании;</p> <p>- виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы управления ими.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- вести личный бюджет, в том числе используя существующие программные продукты;</p> <p>- решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла и выбирать инструменты для достижения финансовых целей;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>Основы современного менеджмента</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>Интернет вещей</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые принципы работы Интернета вещей; - основные компоненты архитектуры Интернета вещей;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <i>Владеть:</i> - 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.
	<p>Начни свой бизнес. Стартап</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию заинтересованных сторон; - теорию межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; - методы планирования деятельности; - методы оценки эффективности решения. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать, организовывать и проводить встречи и обсуждения с заинтересованными сторонами; - использовать техники эффективных коммуникаций; - 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ предметной области; - выполнять функциональную декомпозицию работ; - моделировать объем и границы работ. <p><u>Владеть:</u> методологией построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей, адаптированных к конкретным задачам управления по стартапу.</p>
	Деловая коммуникация на русском языке	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u> - 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.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения грамотной речи в профессиональном общении; навыками ведения диалога и монолога, построения монолога; навыками применения методов и техник 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и теоремы теории дифференциальных уравнений; - основные методы и решения дифференциальных уравнений. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать дифференциальные уравнения и решать их соответствующими методами. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами решения дифференциальных уравнений.

	Численные методы	<p><u>Знать:</u> - численные методы решения математических задач;</p> <p><u>Уметь:</u> - применять численные методы при решении профессиональных задач;</p> <p><u>Владеть:</u> - инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.</p>
	Методы оптимизации и теория игр	<p><u>Знать:</u> - основные понятия теории оптимизации и теории игр.</p> <p><u>Уметь:</u> - строить и анализировать математические модели практических оптимизационных и теоретико-игровых задач.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками применения основных алгоритмов оптимизации</p>
	Теория функций комплексного переменного	<p><u>Знать:</u> - основные понятия теории функции комплексного переменного (комплексные числа, функции комплексного переменного, аналитические функции, преобразование Лапласа и операционное исчисление).</p> <p><u>Уметь:</u> работать с функциями комплексного переменного, дифференцировать и интегрировать;</p> <p>- применять методы функций комплексного переменного при решении прикладных задач.</p> <p><u>Владеть:</u> - приемами работы с рядами аналитических функций, операционного исчисления, при решении профессиональных задач.</p>
	Прикладная статистика	<p><u>Знать:</u> - основы методики применения статистических методов; методы оптимального оценивания параметров распределений и случайных процессов;</p> <p>- алгоритм проверки статистических гипотез;</p> <p>- основы методики применения статистических методов;</p> <p>- основные методы проверки однородности экспериментальных данных; методы построения доверительных интервалов параметров случайных величин; методы проверки независимости признаков, измеренных в различных шкалах;</p> <p>методы оценивания параметров в регрессионных моделях.</p> <p><u>Уметь:</u> - 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.</p> <p><u>Владеть:</u></p>

		- практическими навыками численных расчетов оценок параметров распределений и случайных процессов; стандартными инструментариями обработки статистической информации.
	Химические основы современных технологий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые понятия химии и общей химической технологии; - современную химическую терминологию; - функции информационных технологий в современной химической технологии. <p>- основные приемы эффективного управления собственным временем;</p> <p>- основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>- эффективно планировать и контролировать собственное время;</p> <p>- использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - правилами безопасной работы в химической лаборатории. - методами управления собственным временем; - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений.
	Химия полимеров	<p><u>Знать:</u> основные классы полимеров.</p> <p><u>Уметь:</u> оценивать свойства полимерных материалов.</p> <p><u>Владеть:</u> методами идентификации полимеров.</p>
	Основы механики машин	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей; - типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; <p>принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>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.</p> <p><u>Владеть:</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы различных видов питания; - биологическую роль пищевых веществ и продуктов питания; - обмен веществ в организме; - структуру лечебных диет. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять индивидуальный рацион питания, в зависимости от физиологической потребности; - рассчитывать нутриентный состав рациона-диеты; - анализировать рацион питания по нормам физиологической потребности. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и выбора вида индивидуальной диеты с учетом физиологических норм и образа жизни.
ПК-1; ПК-2; ПК-3	Профессиональный модуль	
ПК-1	Основы вирусологии и иммунологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности строения вирусов, - функции их отдельных структур, - проблемы таксономического положения вирусов, основные направления в систематике прокариот, - происхождение вирусов, - особенности метаболизма вирусов, - типы взаимодействия вирусов с клетками. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать роль микроорганизмов и вирусов в экосистемах и биосфере в целом, а также роль в народном хозяйстве и медицине, - обладать теоретическими знаниями о взаимоотношении вирусов с эукариотами и прокариотами. - ориентироваться в специальной научной и методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами исследований в области вирусологии и иммунологии, - математическими методами обработки результатов исследований.
ПК-2; ПК-3	Биобезопасность продуктов питания и БАД	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования биобезопасности при проведении микробиологических работ в лаборатории и на производстве,

		<p>- основы использования микроорганизмов в нормировании качества объектов окружающей среды, сырья и продукции, - приемы интерпретации результатов экспериментальных исследований.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- выбирать необходимые, модифицировать существующие методы выделения и исследования микробных сообществ и их отдельных представителей с учетом требований биобезопасности, - выбирать области применения биотехнологического потенциала микроорганизмов в различных отраслях промышленности с учетом требований биобезопасности, - осуществлять планирование и реализацию научных исследований с учетом требований биобезопасности.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками отбора проб для проведения микробиологических работ; выполнения первичных посевов отобранных проб на питательные среды; анализа посевов микробиологических проб, - идентификации отдельных представителей микробных сообществ с учетом требований биобезопасности, - навыками использования микроорганизмов в нормировании качества объектов окружающей среды, сырья и продукции, - навыками обработки полученных результатов и их анализа с учетом современных научных данных.</p>
ПК-3	Экологическая биотехнология	<p><u>Знать:</u></p> <p>- источники и виды вредных воздействий на окружающую природную среду, - пути абиотической трансформации загрязнений в окружающей среде, - разновидности экосистем, участвующих в восстановлении естественных качеств природных вод, а также технологических сточных вод различных отраслей промышленности, сельского хозяйства и быта, - особенности биотрансформации различных органических соединений, включая биоцидов, ПАВ, различных классов углеводородов нефти, а также сопутствующих сточным водам высокотоксичных соединений.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- проводить анализ техногенного воздействия на окружающую природную среду, - осуществлять выбор экобиотехнологических методов, способов, устройств, а также технических систем для биоремедиации природных экосистем, а также очистки производственных сточных вод.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- представлениями о существующих экобиотехнологических методах, применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту, направленных на охрану природной среды от</p>

		загрязнения и истощения, - практическими умениями и навыками по выявлению, выделению, идентификации, формированию и культивированию различных таксономических групп микроорганизмов, микроводорослей и высших водных растений. используемых для утилизации твердых и жидких отходов различных отраслей народного хозяйства.
ПК-3	Основы патентного дела и защиты интеллектуальной собственности	<u>Знать:</u> основные проблемы внедрения научных разработок в практическую деятельность. актуальные тенденции регулирования инновационной деятельности и инновационного развития, стратегии развития интеллектуальной собственности в россии и зарубежных странах. основные направления научных исследований в области интеллектуальной собственности. актуальные научные проблемы в области интеллектуальной собственности <u>Уметь:</u> анализировать основные направления научных исследований в области интеллектуальной собственности. выявлять и формулировать актуальные научные проблемы в области интеллектуальной собственности. <u>Владеть:</u> навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
ПК-1; ПК-2; ПК-3	Техническая микробиология	<u>Знать:</u> биохимические циклы превращения веществ у микроорганизмов; физиологические аспекты роста и развития микроорганизмов. принципы клеточной организации, мембранных процессов и молекулярных механизмов биологических объектов; особенности строения генетического аппарата, передачи генетической информации основные закономерности и современные достижения генетики и селекции микроорганизмов; основы биотехнологических и биомедицинских производств. <u>Уметь:</u> использовать лабораторное оборудование, специальную аппаратуру и технические средства сбора и обработки данных; применять знания для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых и других задач. применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. применять на практике базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции <u>Владеть:</u> методами наблюдения, описания идентификации, классификации, культивирования биологических объектов. современными методами изучения мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов;

		<p>лабораторными методами исследования и изучения генетического аппарата микроорганизмов; методами выделения и техниками посевов на питательные среды технологических штаммов микроорганизмов; приемами при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях</p>
ПК-1; ПК-3	Генная инженерия и биоинженерия	<p><u>Знать:</u> - историю возникновения генетической инженерии и ее место среди других наук, - общие положения и подходы генной инженерии, достижения и перспективы, - структурно-функциональные особенности объектов биоинженерии; - основные принципы получения рекомбинантных ДНК, - этапы генно-инженерных работ; - задачи, направления и проблемы генной инженерии применительно к современным потребностям, - наиболее значимые проекты и область их применения, - научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных растений и животных.</p> <p><u>Уметь:</u> - использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в различных технологических процессах, - понимать необходимость применения методов генной инженерии для конструирования новых форм, - составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК <i>in vitro</i>, - определять конкретный ген, отвечающий за синтез того или иного белка в получении мутации.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками разработки исследовательских проектов, участия в других проектах, - самостоятельной исследовательской работы, - методами генетического конструирования, к которым относятся мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов, - углубления профессиональных знаний с помощью новых информационных и образовательных технологий.</p>
ПК-1; ПК-2	Агробιοтехнология	<p><u>Знать:</u> научные основы биотехнологии, методы и возможности генноинженерных работ при создании трансгенных растений и животных; статус коммерческих биотехнологических культур в мире; системы трансформации: трансформация протопластов; баллистический метод или микробомбардмент; агробактериальная трансформация.</p>

		<p>государственное регулирование оборота биотехнологической (гм) сельскохозяйственной продукции в мире; практическое применение достижений в агробиотехнологии; методы геномной оценки племенной ценности КРС; способы создания растений продуцентов вакцин и рекомбинантных белков медицинского назначения; научные основы агробиотехнологии; основные биотехнологические культуры и площади их возделывания; прогноз развития биотехнологий в мировом аграрном секторе экономики к 2030 г.; улучшенные характеристики коммерческих биотехнологических культур (устойчивость к биотическому и абиотическому стрессам); методы и возможности генноинженерных работ при создании трансгенных растений и животных</p> <p><u>Уметь:</u> ориентироваться в современных направлениях и методах агробиотехнологии. оценивать возможные риски при возделывании биотехнологических гм культур; оценивать риски от использования генетически модифицированных растений и продуктов питания; анализировать научную литературу в области агробиотехнологии; проводить анализ продуктов, планировать и проводить эксперименты в области анализа сельскохозяйственных продуктов в биотехнологии</p> <p><u>Владеть:</u> методами проведения анализов продуктов; клеточными технологиями инженерии растений; методами сбора и анализа информации в области агробиотехнологии</p>
<p>ПК-1; ПК-2; ПК-3</p>	<p>Технология ферментных и микробных препаратов</p>	<p><u>Знать:</u> - методы генной инженерии клеток для получения продуцентов, технологию получения БАВ, - экономику и управление в организации; нормативные правовые акты в области биотехнологического производства; нормы расхода сырья и материалов в области биотехнологического производства.</p> <p><u>Уметь:</u> - проводить скрининг штаммов микроорганизмов - продуцентов БАВ, - использовать методы генной инженерии при получении новых микроорганизмов; разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками проведения комплекса мероприятий по внедрению в производство биотехнологических продуктов новых штаммов микроорганизмов-продуцентов, - методами оптимизации параметров биотехнологического процесса получения БАВ,</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - проведения опытно-промышленной отработки технологии и масштабирования процессов биотехнологического производства, - разработки предложений по оптимизации расхода сырья, материалов при изготовлении БАВ.
ПК-1; ПК-3	Клеточная инженерия животных	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы, лежащие в основе создания рекомбинантных ДНК, - молекулярно-биологические методы и подходы, применяемые в генетической инженерии на разных этапах клонирования генов и создания трансгенных организмов, - основные достижения ДНК-технологии и современные направления развития, - проблемы биологической безопасности внедрения генноинженерных технологий в сельское хозяйство и животноводство. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать природные и искусственные биосистемы с использованием биотехнологических подходов. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - специальной терминологией, знаниями в области генной инженерии, - методическими подходами к решению фундаментальных и прикладных задач различных направлений человеческой деятельности и умением их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность.
ПК-2	Основы энзимологии и катализа	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм биологического катализа, классические методы изучения его кинетики, организацию и регуляцию ферментного аппарата клетки; - когда и для какой цели необходимо определение того или иного кинетического параметра для характеристики фермента; - способы увеличения эффективности ферментов, при их использовании в технологических процессах. <p><u>Уметь:</u> - анализировать полученные экспериментальные данные.</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы теоретических и экспериментальных исследований. <p><u>Владеть:</u> - самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно проводить эксперименты по заданной схеме, используя лабораторное оборудование и приборы.
ПК-1; ПК-2	Биохимия и биотехнология растений	<p><u>Знать:</u> основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований. воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и</p>

		<p>полноты</p> <p><u>Уметь:</u> решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов; применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований</p> <p><u>Владеть:</u> методами биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования. навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований</p>
ПК-2	Введение в биоинформатику	<p><u>Знать:</u> - основополагающие концепции биоинформатики и круг основных задач, которые решаются в рамках биоинформатики, - способы получения, организации и анализа данных.</p> <p><u>Уметь:</u> - использовать основные подходы и методы биоинформатики для решения конкретных научно-исследовательских и профессиональных задач, - применять полученные знания в области молекулярной биологии и молекулярной генетики, - пользоваться научной и справочной литературой в библиографических базах данных Интернета.</p> <p><u>Владеть:</u> - практическими навыками работы с биоинформационными банками данных и другими биоинформационными ресурсами, - навыками поиска молекулярно-биологической информации в международных базах данных с помощью системы запросов, - методами обработки молекулярно-биологических данных.</p>
ПК-1; ПК-2	Основы фармацевтической биотехнологии	<p><u>Знать:</u> - современные достижения фундаментальных биологических наук и биомедицинских технологий, - основных продуцентов и способы получения биотехнологических лекарственных веществ, их физические, химические и фармакологические свойства, - инновационные пути создания и совершенствования лекарственных средств на основе данных геномики, протеомики и биоинформатики.</p> <p><u>Уметь:</u> - осуществлять биотехнологические процессы производства и изготовления лекарственных средств, - регулировать и совершенствовать биотехнологический процесс.</p>

		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическими, микробиологическими и биохимическими методами анализа для подтверждения чистоты продуцента, подлинности лекарственных средств, обнаружения примесей и количественной оценки
ПК-1; ПК-3	Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1)	
	Нанобиотехнология	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы нанобиотехнологий; - физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - вести расчеты и выбирать оптимальные условия проведения нанобиотехнологических процессов; - выполнять анализ информационных источников в области реализации нанобиотехнологий <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования, производства и использования наноструктур для получения объектов с новыми биологическими, химическими и другими свойствами.
	Криобиология	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы криобиологии; - методы культивирования <i>in vitro</i> изолированных тканей для изучения процессов формирования криоустойчивости животных и растительных клеток <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - культивировать животные и растительные клетки; - определять жизнеспособность клеток в зависимости от условий криоконсервации <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами криоконсервации; - навыками использования криопротекторов
	Основы молекулярной нутрициологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы сбалансированного питания; - макро и микронутриенты; - способы влияния питательных веществ на обмен веществ, рост и развитие организма, а также на здоровье клеток и тканей; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять сбалансированный рацион питания <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления сбалансированного рациона питания
ПК-1; ПК-2; ПК-3	Элективные дисциплины (модули) 2 (ДЭ.2)	
	Биоэтические аспекты биотехнологий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - морально-этические принципы взаимодействия человека с природой; - правовые аспекты биоэтики;

		<p>- этические аспекты биотехнологий</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- следовать этическим нормам в социальной и профессиональной деятельности, находить этически обоснованные решения;</p> <p>- проводить биотехнологические эксперименты в соответствии с правилами и международными нормами биоэтики</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- нравственной культурой, иметь ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека</p>
	Банки и базы данных в биотехнологии	<p><u>Знать:</u></p> <p>- назначение и основные компоненты системы баз данных;</p> <p>- уровни представления баз данных;</p> <p>- методики синтеза и оптимизации структур баз данных</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- проводить системный анализ предметной области;</p> <p>- использовать основные способы формализации информации;</p> <p>- обеспечивать безопасность и целостность данных</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- основными способами формализации информации;</p> <p>- навыками выполнения работ на предпроектной стадии с целью подготовки исходных данных для технического проектирования компонентов структуры базы данных</p>
	Стартапы в биотехнологии	<p><u>Знать:</u></p> <p>- способы решения конкретной задачи проекта;</p> <p>- биотехнологические процессы получения биотехнологической продукции</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- совершенствовать существующие биотехнологические процессы получения биотехнологической продукции</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами и способами проектирования проектов по биотехнологии;</p> <p>- методами оформления отчетной документации</p>
ПК-2	Элективные дисциплины (модули) 3 (ДЭ.3)	
	Эволюционная биотехнология	<p><u>Знать:</u></p> <p>- общие причины и движущие силы биологической эволюции;</p> <p>- исторические и современные положения эволюционной теории</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и экспериментальных исследований;</p> <p>- доказать возникновение разнообразных адаптаций организмов на многочисленных примерах из разных разделов биологии</p>

		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - пониманием роли эволюционной идеи в биотехнологии; - системными представлениями об организации и функционировании жизни
	Введение в Data Science	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру тестирования гипотез; - типы переменных, меры центральной тенденции и разброса; - основные процедуры сбора данных <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - генерировать гипотезы на основе данных, проверять их и интерпретировать результаты; - загружать и очищать данные для дальнейшего анализа; - графически интерпретировать данные <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми навыками работы с данными: агрегированием, фильтрацией, созданием новых переменных, работой со сводными таблицами; - методами применения основных алгоритмов машинного обучения и математического программирования
	Методы структурной биологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические методы изучения взаимодействия биополимеров; - принцип исследования структуры биополимеров физико-химическими методами; - способы использования компьютерных методов в биологии <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать физико-химические методы изучения взаимодействия биополимеров; - исследовать структуру биополимеров физико-химическими методами <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами теоретического и экспериментального исследования физико-химических методов исследования биополимеров; - компьютерными методами в биологии
ПК-1; ПК-2; ПК-3	Проектный модуль	
	Исследовательский трек	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять обзор и анализ научных и патентных источников; - обобщать и давать критическую оценку результатов научно-теоретических и эмпирических исследований;

		<p>- оформлять и представлять результаты научной работы в устной и письменной форме.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разнообразие современного программного обеспечения предметной области и принципы его работы; - основы работы с искусственным интеллектом. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии современных производств в рамках своих профессиональных интересов; - действующие технические регламенты по безопасности и качеству разрабатываемых продуктов и технологий; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать продукт, технологию или оборудование в условиях реальных производств; - подбирать и модернизировать существующее аппаратное оформление; - автоматизировать технологический процесс; - обосновывать актуальность и необходимость технологического решения; - проводить продуктовые расчеты по технологическому процессу с учетом обоснованных отходов и потерь по операциям; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о современных производствах, технической документации, анализа требуемых характеристик продукции и выбора оптимальных технологий; - навыками автоматизирования или иного рода усовершенствования технологических процессов;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы инженерии объектов профессиональной деятельности; - характеристику основного, вспомогательного сырья и готовой продукции; - особенности проектирования производственных линий и их аппаратного оформления; - принципы бережного и рационального использования ресурсов, охраны окружающей среды, безопасности производства; - основные инженерные расчеты. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования или разработки опытных образцов, прототипов; - разработки нормативных и технических документов; - навыками расчета оборудования.
	Сервисный трек	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - применять на практике знания о принципах управления качеством услуг. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	Учебная практика	

ПК-1	Ознакомительная практика	<p><i>Должен знать:</i> требования производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда; основные виды лабораторной посуды; методы приготовления и требования к стерилизации питательных сред; правила работы с автоклавом</p> <p><i>Должен уметь:</i> применять стандартные методы очистки гетерогенных систем; производить работы по стерилизации лабораторной посуды и инструментов; отбирать образцы микроорганизмов, клеток растений и животных, вирусов из природной среды</p> <p><i>Должен владеть:</i> современными методами идентификации биотехнологических объектов</p> <p><i>Должен приобрести опыт:</i> работы с лабораторным оборудованием, приготовления питательных сред для биосинтеза</p>
ПК-1; ПК-2; ПК-3	Производственная практика	
ПК-1; ПК-2; ПК-3	Проектный модуль	
	Технологическая практика	<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы биотехнологических процессов и производств; - инновационные технологии в биотехнологии; - принципы и методы культивирования биологических объектов; - нормативно-техническую документацию; - показатели качества сырья, расходного материала и готовой продукции при производстве биотехнологической продукции; - методы контроля качества продукции, причины брака продукции и меры по их устранению на каждой стадии технологического процесса производства биотехнологической продукции; - порядок оформления прав на объекты интеллектуальной собственности <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с живыми объектами в лабораторных условиях; - использовать утвержденные методики контроля биотехнологической продукции и сырья; - осуществлять контроль качества сырья, материалов и готовой биотехнологической продукции; - анализировать патентные документы и выделять из них данные <p><i>Должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами молекулярно-генетического анализа; - методами культивирования и селекции микроорганизмов; - методами разработки предложений по устранению причин снижения качества продукции; - информацией о требованиях к научно-технической документации и информационным материалам по стандартизации и сертификации биотехнологической продукции <p><i>Должен приобрести опыт:</i> необходимый для будущей профессиональной деятельности.</p>
ПК-1; ПК-2	Преддипломная практика	<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методики определения качества биотехнологической продукции; - требования к научно-технической документации и информационным материалам по стандартизации; - основы проектирования;

		<ul style="list-style-type: none">- виды брака и его учет в производстве <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их биоинформационного анализа;- подбирать лабораторную посуду, реактивы и материалы в соответствии с используемыми методами исследований;- подбирать и применять необходимое оборудование для проведения разных видов исследований сырья и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции;- производить анализ качества сырья для биотехнологического производства в соответствии с регламентом <p><i>Должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- навыками проведения микробиологического и химико-бактериологического анализа состава и параметров сырья и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности <p><i>Должен приобрести опыт:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- проведения самостоятельного исследования;- формулировки целей, задач, актуальности и выводов;- работы с научными публикациями;- разработки технологии получения биотехнологической продукции.
--	--	--

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

3.1 ВКР выполняется по определенной, утвержденной в установленном в университете порядке теме. Руководство ВКР осуществляется ведущими преподавателями ХАРЦ или ведущими специалистами промышленности соответствующего профиля.

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.

3.2 Основные требования к содержанию бакалаврской работы (БР).

Бакалаврская работа должна представлять собой самостоятельно выполненное обучающимся, логически завершенное исследование, связанное с решением научной или научно-практической задачи по направлению 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Биотехнология и биоинженерия»), демонстрирующее уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В БР должны быть представлены результаты выполнения заданий по утвержденной теме в полном объеме.

Тема БР должна соответствовать современному уровню развития науки и практики по направлению подготовки, выбор темы БР определяется актуальностью, научностью, инновационностью и практической значимостью работы. Наличие научной составляющей в структуре ВКР является обязательным.

БР не должна содержать неправомерных заимствований

Структура ВКР студента должна содержать пояснительную записку и графическую часть.

Структура пояснительной записки:

обязательные разделы:

- Титульный лист;
- Индивидуальное задание;
- Аннотация;
- Содержание;
- Введение;
- Основная часть:
 - литературный обзор;
 - объекты и методы исследования;
 - результаты исследования;
 - инженерный раздел;
 - стандартизация и сертификация производства;
 - экономический раздел;
 - безопасность производства;
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Приложения.

Структура графической части:

- Схема проведения исследований;
- Процессуальная схема производства целевого продукта;
- Технологическая схема производства целевого продукта;
- Чертёж единицы оборудования;
- План цеха/компоновка оборудования;
- Генеральный план предприятия;
- Экономические показатели.

Объем бакалаврской работы 60 – 80 страниц печатного текста.

Примерный перечень тем ВКР (приложение 1):

1. Разработка технологии получения иммобилизованного ферментного препарата для пищевой/фармацевтической промышленности.
2. Разработка технологии получения стимулятора роста растений на основе азотфиксирующих бактерий.
3. Разработка технологии получения стимулятора роста растений на основе фосфатмобилизующих бактерий.
4. Разработка технологии получения белковых препаратов из биомассы микроводорослей.
5. Разработка технологии получения полисахаридов из биомассы микроводорослей.
6. Разработка технологии получения фосфолипидного комплекса из биомассы микроводорослей.
7. Разработка технологии получения пигментного комплекса из биомассы микроводорослей.
8. Разработка технологии микробного синтеза подсластителей белковой природы.
9. Разработка технологии получения пробиотического препарата.
10. Разработка технологии получения синбиотического препарата.
11. Разработка технологии микробного синтеза полиненасыщенных жирных кислот.
12. Разработка технологии получения пребиотических ингредиентов путём биоконверсии вторичного молочного сырья.
13. Разработка технологии получения пребиотических ингредиентов путём биоконверсии лигноцеллюлозного сырья.
14. Разработка биотехнологии получения низкокалорийных полиолов.
15. Разработка технологии получения съедобных биоразлагаемых плёнок.
16. Разработка биотехнологии получения пищевых добавок (красителей, ароматизаторов, консервантов, эмульгаторов).
17. Разработка технологии получения БАД противовоспалительного действия на основе галактуронанов из пектинсодержащего растительного сырья.
18. Разработка технологии получения БАД иммуномодулирующего действия на основе полипренолов древесной зелени хвойных растений.
19. Разработка технологии получения БАД иммуномодулирующего действия на основе порфиринов.
20. Разработка технологии получения микробного белка на основе биомассы ассоциаций грибов и микроводорослей, выращенных на отходах сельского хозяйства.
21. Разработка технологии получения биотоплива путём биоконверсии непищевой биомассы.
22. Разработка технологии получения биопрепарата на основе микроводорослей для очистки сточных вод.

23. Разработка технологии получения биопрепарата на основе микроводорослей для ремедиации загрязненных почв

24. Разработка биотехнологии получения лизина/метионина с использованием вторичного сырья в качестве питательного субстрата.

25. Разработка технологии получения биологических консервантов на основе микробных штаммов, выделенных из природных источников, и их метаболитов.

26. Разработка технологии получения фармацевтических субстанций на основе метаболитов микробных штаммов, выделенных из природных источников.

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.

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 полностью соответствует 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 дополняет текст 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 «Биотехнология и биоинженерия»).

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании химико-аналитического ресурсного центра (протокол №1 от 25.04.2024 г.).

Директор ХАРЦ



Л.С. Дышлюк

Начальник УРОПСП

В.А. Мельникова