



**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Современные проблемы биотехнологий»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
			ИД2 <sub>УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла
2	ОПК-1	Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ИД-1 <sub>опк-1</sub> – анализирует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области
			ИД-2 <sub>опк-1</sub> – обобщает и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать** современные биотехнологические производства и перспективы развития биотехнологической промышленности, природу и многообразие биотехнологических процессов и проектов их реализации, особенности метаболизма микроорганизмов как основы разнообразия микробных продуктов, производство первичных и вторичных метаболитов, современные биотехнологические технологии для производства целевых продуктов, современные биотехнологии в производстве промышленных и пищевых продуктов, сельском хозяйстве, медицине

**Уметь** разрабатывать концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, организовать разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла, анализировать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в различных областях биотехнологии

**Владеть** способностью публично представить результаты этапов его жизненного цикла, способностью анализировать знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области, знаниями и приёмами для решения существующих и новых проекта и предложить возможные пути внедрения их в практику, способностью реализации, корректировки и контроля за выполнением проекта на всех задач в профессиональной области

### Содержание разделов дисциплины:

**История развития и современные мировые тенденции в области биотехнологии.** Введение. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии биотехнологии. Природа и многообразие биотехнологических процессов. Современные биотехнологические производства. Перспективы развития биотехнологической промышленности: программа развития биоиндустрии в РФ. Этические и профессиональные проблемы

**Промышленная биотехнология: микробный синтез в производстве полезных веществ** Новые направления в развитии микробного синтеза. Особенности метаболизма микроорганизмов как основа разнообразия микробных продуктов. Производство первичных и вторичных метаболитов. Современные биотехнологические технологии для производства ферментов, белковых веществ, полисахаридов. Генноинженерные штаммы в производстве медицинских препаратов: интерферонов, иммуногенных препаратов, инсулина, вакцин. Производство биоэнергии.

**Биотехнология в производстве пищевых продуктов.** Пищевые вещества и их значение в питании современного человека. Современное состояние пищевой биотехнологии как важнейшего приоритетного направления науки XXI в. Биотехнологические основы переработки растительного и животного сырья в области технологии ферментативной и микробной биоконверсии. Биотехнологические процессы и их использование в производстве продуктов питания. Способы создания генетически модифицированных источников пищи и законодательство в регулировании их применения.

**Биотехнологии в сельском хозяйстве.** Повышение урожайности и устойчивости культивируемых сортов сельскохозяйственных растений. Биотехнологии в переработке отходов и побочных продуктов предприятий агропромышленного комплекса. Использование биотехнологий в создании новых пород и повышении продуктивности сельскохозяйственных животных.

**Современные медицинские биотехнологии.** Гибридомы и их получение. Получение, производство и применение моноклональных антител

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основы научно-исследовательской деятельности»

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе

			системного подхода, вырабатывает стратегию действий
2	ОПК-4	Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-4</sub> – выбирает и использует современные инструментальные методы и технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности ИД-2 <sub>опк-4</sub> – осваивает новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности
3	ОПК-5	Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	ИД-1 <sub>опк-5</sub> – планирует и проводит комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в соответствии с методологией научного исследования ИД-2 <sub>опк-5</sub> - анализирует, обобщает и интерпретирует полученные экспериментальные данные
4	ПКв-3	Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии	ИД1 <sub>пкв-3</sub> – разрабатывает учебно-методические комплексы дисциплин (модулей) в области биотехнологии по программам основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования ИД2 <sub>пкв-3</sub> – реализует элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ук-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: основные методы анализа проблемных ситуаций как систем, алгоритмы выявления ее составляющих и связей между ними
	Уметь: применять основные методы анализа проблемных ситуаций, алгоритмы выявления ее составляющих и связей между ними
	Владеть: навыками анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними
ИД2 <sub>ук-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий	Знать: методологию и методы исследований при решении поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, принципы стратегического планирования
	Уметь: осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации, определять в

	<p>рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, предлагать способы их решения и разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>
	<p>Владеть: навыками осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации, определения в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, принципами стратегического планирования</p>
<p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> – выбирает и использует современные инструментальные методы и технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: общенаучные принципы, современные положения науки, современные инструментальные методы и технологии и приоритетные технологические задачи в профессиональной деятельности</p>
	<p>Уметь: выполнять анализ приоритетных технологических задач и осуществлять научно-исследовательские/опытно-конструкторские работы в профессиональной деятельности, применять современные инструментальные методы в профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеть: навыками анализа приоритетных технологических задач и организации научно-исследовательских/опытно-конструкторских работ с учетом современных инструментальных методов в сфере производства продукции в профессиональной деятельности</p>
<p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> – осваивает новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: способы оформления рационализаторских предложений по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания животного происхождения</p>
	<p>Уметь: оформлять рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания животного происхождения</p>
	<p>Владеть: навыками оформления рационализаторских предложений по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания животного происхождения</p>
<p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> – планирует и проводит комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в</p>	<p>Знать: способы организации и управления комплексными экспериментальными и расчетно-теоретическими исследованиями, в том числе при проведении экспериментов в соответствии с методологией научного исследования</p>

<p>соответствии с методологией исследования</p>	<p>Уметь: использовать практические навыки в организации и управления комплексными экспериментальными и расчетно-теоретическими исследованиями, в том числе при проведении экспериментов в соответствии с методологией научного исследования</p>
<p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> - анализирует, обобщает и интерпретирует полученные экспериментальные данные</p>	<p>Владеть: практическими навыками в организации и управления комплексными экспериментальными и расчетно-теоретическими исследованиями, в том числе при проведении экспериментов в соответствии с методологией научного исследования</p>
<p>ИД1<sub>ПКв-3</sub> – разрабатывает учебно-методические комплексы дисциплин (модулей) в области биотехнологии по программам основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и</p>	<p>Знать: показатели технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, способы проведения научно-исследовательских и научно-производственных работ, техническую документацию, охранные документы на интеллектуальную собственность</p> <p>Уметь: проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, формировать отчетность научно-исследовательских и научно-производственных работ для комплексного решения приоритетных технологических задач производства продуктов питания животного происхождения, применять техническую документацию, охранные документы</p> <p>Владеть: навыками проведения патентных исследований и определения показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, навыками формирования отчетов о научно-исследовательской деятельности, разработки технической документации, охранных документов на интеллектуальную собственность</p>
	<p>Знать: виды научно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в области биотехнологии по программам основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования</p> <p>Уметь: разрабатывать научно-методическое обеспечение для реализации образовательных программ в области биотехнологии по программам</p>

дополнительного профессионального образования	основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования
	Владеть: навыками разработки научно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в области биотехнологии по программам основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования
ИД2 ПКв-3 – реализует элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе	Знать: принципы преподавания образовательных программ в сфере профессиональной деятельности
	Уметь: применять знания в области преподавания образовательных программ в сфере профессиональной деятельности
	Владеть: навыками преподавания образовательных программ в сфере профессиональной деятельности

**Содержание разделов дисциплины:** Предмет и основные понятия научно-исследовательской деятельности и развитие научных исследований в России за рубежом. Организация науки в Российской Федерации. Анализ проблемных ситуаций как систем и пути их решения. Сущность методологии исследования. Принципы и проблема исследования. Критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. Разработка гипотезы и концепции исследования. Процессуально-методологические схемы исследования. Научные методы познания в исследованиях. Эксперименты: определение, виды. Методология эксперимента. Анализ экспериментальных данных. Внедрение и эффективность научных исследований. структура и оформление научно-исследовательских и научно-производственных работ. Структура учебно-научной работы. Написание текста научной работы. Методы обработки содержания научных текстов. Понятийно-терминологическое обеспечение исследования. Оформление результатов научной работы. Композиция научного произведения. Приемы изложения научных материалов. Работа над рукописью. Язык и стиль научной работы. Критерии качества исследования. Права и обязанности. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати. Документальные источники информации. организация справочно-информационной деятельности. Основы научной этики и организации труда. Применением результатов научных исследований при проектировании образовательных программ. Виды научно-методического обеспечения для реализации образовательных программ. Основные требования конкурсного отбора инновационных проектов. Метод проектов как средство формирования исследовательских навыков обучающихся в процессе разработки инновационного проекта. Рекомендации по подготовке основных положений инновационного проекта. Интеллектуальная собственность, как предмет коммерциализации и обязательная составляющая инновационного проекта. Структура бизнес-плана инновационного проекта. Товароведно-ориентированная модель инновационного проекта. Рекомендуемые программы и источники информации для разработки инновационного проекта. Основные методы экспертизы инновационных проектов. Основные вопросы экспертизы инновационного проекта. Варианты решения поставленной проблемной ситуации и стратегии достижения поставленной цели в инновационном проекте.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Иностранный язык»**

Процесс изучения дисциплины направлен согласно ФГОС ВО на формирование у магистров, обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», следующих компетенций

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД1 <sub>УК-4</sub> – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
			ИД2 <sub>УК-4</sub> – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке
2	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД1 <sub>УК-5</sub> – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними
			ИД2 <sub>УК-5</sub> – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-4</sub> – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	Знает: систему основных лексических, грамматических, словообразовательных явлений; набор речевых клише написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов.
	Умеет: оформлять согласно существующей норме деловую/научную корреспонденцию; понимать, анализировать и устно интерпретировать основное содержание аутентичных текстов, принимать участие в академических и профессиональных дискуссиях.
	Владеет: навыками выражения коммуникативных намерений вербальными и невербальными средствами для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.
ИД2 <sub>УК-4</sub> – Использует коммуникативные	Знает: активный лексический минимум общенаучной, в том числе терминологической лексики по профилю

технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке	подготовки; набор речевых клише для выражения различных коммуникативных намерений в сфере профессиональной деятельности и в научной среде.
	Умеет: анализировать иноязычную информацию с целью решения профессиональных и научно-исследовательских задач; участвовать в обсуждении проблем в рамках магистерского исследования; оформлять, представлять результаты выполненной иноязычной деятельности на ИЯ в устной и письменной формах
	Владеет: коммуникативными технологиями в сфере профессиональной деятельности и в научной среде.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения (показатели оценивания)</b>
ИД1 <sub>ук-5</sub> – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними	Знает: основы межкультурной коммуникации в ситуациях иноязычного общения с людьми различного социального и культурного происхождения в социокультурной и деловой сферах деятельности.
	Умеет: выражать собственное мнение в межличностном и деловом общении на иностранном языке с учетом особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения.
	Владеет: навыками толерантного и компетентного межличностного общения на иностранном языке в процессе взаимодействия с людьми различного социального и культурного происхождения.
ИД2 <sub>ук-5</sub> – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знает: основные правила межличностного взаимодействия, включающие знания о национальной специфике потенциальных партнеров и коллег, правила этикета, систему ценностей
	Умеет: использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности
	Владеет: навыками использования иностранного языка с целью профессиональной коммуникации и создания благоприятной атмосферы при взаимодействии с коллегами и партнерами

**Содержание разделов дисциплины:** Восстановительно-адаптационный курс (лексическо-грамматические аспекты). Профессиональная лексика и грамматические аспекты перевода научно-профессиональных текстов. Творческий поиск и обработка полученной информации. Чтение оригинальной литературы научно-профессионального характера, сопоставление и определение путей научного исследования (изучение статей, монографий, патентов и пр., выполнение полного, реферативного, аннотационного перевода). Письменная и устная информационная деятельность. Составление письменного высказывания на научно-профессиональную тематику (написание докладов, рефератов и пр.). Деловая корреспонденция: виды деловых писем и их оформление. Устная коммуникация: беседа на научно- и профессионально-ориентированные темы.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Самоменеджмент»**

Процесс изучения дисциплины направлен согласно ФГОС ВО на формирование у магистров, обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», следующих компетенций

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 <sub>УК-3</sub> – Выработывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
			ИД2 <sub>УК-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
2	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД1 <sub>УК-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>УК-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность
3	ОПК-8	Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	ИД2 <sub>ОПК-8</sub> – Обеспечивает профессиональную конфиденциальность с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-3</sub> – Выработывает стратегию сотрудничества	Знает: основные теоретические положения о групповых процессах в организациях, культурных, социальных

и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели		особенностях группового поведения и толерантного восприятия различий; основные подходы к планированию личного развития и самореализации
		Умеет: применять принципы системного мышления, действовать в нестандартных ситуациях и использовать творческий потенциал; определять цели личного развития и планировать его, применять технологии развивающей деятельности
		Владеет: навыками выработки стратегии сотрудничества и организации работы команды
ИД2 <sub>ук-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий		Знает: признаки команды, содержание стадий жизненного цикла команды, модели эффективных команд, процесс создания и развития команды; типологию и функции лидерства, современные модели лидерства, концепции развития лидерства; современные теории стилей и модели руководства, технологии управления результативностью
		Умеет: создавать команды и эффективно работать в командах, отстаивать свою позицию, убеждать, находить компромиссные и альтернативные решения, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; осуществлять функции руководства коллективом с учетом его социокультурных особенностей; разрабатывать и внедрять систему управления результативностью на основе современных моделей эффективности
		Владеет: навыками организации командной работы с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
ИД1 <sub>ук-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности		Знает: современные технологии самоменеджмента, включая тайм-менеджмент, управление стрессом, принятие эффективных решений и действия в нестандартных ситуациях, самодиагностику, самореализацию и саморазвитие
		Умеет: проводить анализ использования рабочего времени, планировать рабочий день, неделю и т.д., формулировать, декомпозировать цели и определять приоритеты в работе, использовать матрицы управления временем
		Владеет: способностью объективно оценивать свои возможности, ресурсы и их пределы и определять способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности
ИД2 <sub>ук-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность		Знает: основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
		Умеет: расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу;

	находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;
	Владеет: навыками выявления мотивов и стимулов для саморазвития в профессиональной деятельности
ИД2 <sub>ОПК-8</sub> – Обеспечивает профессиональную конфиденциальность с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.	Знает: последовательность и условия правового оформления объектов интеллектуальной собственности
	Умеет: составлять документацию для правовой охраны объектов интеллектуальной собственности в своей профессиональной деятельности
	Владеет: навыками совершенствования технологии производства новых видов продуктов биотехнологий за счет использования объектов интеллектуальной собственности

**Содержание разделов дисциплины:** Сущность самоменеджмента. Содержание основных функций самоменеджмента. Планирование личного развития. Тайм-менеджмент и целеполагание. Управление стрессом. Творческий подход к решению проблем. Управление ресурсом времени. Управление ресурсом активности и работоспособности, образованности. Формирование и развитие команды. Лидерство и руководство. Управление результативностью

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности»

Процесс изучения дисциплины направлен согласно ФГОС ВО на формирование у магистров, обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», следующих компетенций

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД2 <sub>УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла
2.	ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> – применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей

3.	ПКВ-6	Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 <sub>ПКВ-6</sub> - Применяет методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга
			ИД2 <sub>ПКВ-6</sub> - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла	Знает: принципы формирования плана и этапы реализации проекта; основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности; основные требования к представлению результатов проекта; основные способы достижения образа результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата
	Умеет: разрабатывать план реализации проекта; формулировать цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; представлять результаты проекта, видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата и прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности
	Владеет: навыками организации и координации участников проекта, способствующих конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составлению плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знает: основные понятия, современное состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии
	Умеет: разрабатывать инновационные решения в производственной сфере биотехнологии
	Владеет: методами представления инновационных решений
ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> – применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей	Знает: основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей;
	Умеет: применять на практике современные методы оценки эффективности и оптимизации биотехнологических процессов;
	Владеет: методами оценки эффективности биотехнологических процессов
ИД1 <sub>ПКВ-6</sub> - Применяет методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает: показатели технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга	Умеет: <i>Применять для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений</i>
	Владеет: методами расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции
ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает: факторы обеспечения производства конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности и сокращения материальных и трудовых затрат на ее изготовление
	Умеет: осуществлять анализ влияния новых технологий и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Владеет: методами выявления факторов, влияющих на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

**Содержание разделов дисциплины:** Оборудование для стерилизации жидких и твердых питательных сред, воздуха. Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование. Оборудование для культивирования микроорганизмов. Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации. Оборудование для разделения жидких и твердых фаз, концентрирования сырья и полуфабрикатов, сушки, финишных операций. Оценка эффективности работы оборудования. Методология процесса проектирования. Руководящие документы для проектирования. Порядок выполнения проектно-сметной документации. Стадии проектирования, их назначение и содержание. Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО). Технический проект. Определение мощности проектируемого производства. Анализ, расчет и выбор технологического оборудования. Генеральный план предприятия. Принципы проектирования промышленных зданий.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Методологические основы исследований в биотехнологии»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующей компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4;	ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-4</sub> – выбирает и использует современные инструментальные методы и технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ОПК-7;	ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов,	ИД-1 <sub>опк-7</sub> – подготавливает научные доклады, отчеты, публикаций и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках

	обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ИД-2опк-7 – структурирует, оформляет и представляет результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий на русском и иностранном языках
ОПК-8	ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	ИД-1опк-8 – разрабатывает научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию ИД-2опк-8 – обеспечивает профессиональную конфиденциальность с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать** основные этапы, современные методы и приемы проведения научных исследований в биотехнологии; требования к организации научных исследований; подходы сбора, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации по теме исследования; требования к оформлению результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов, публикаций и их структуру; требования и этапы разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию; основные источники права интеллектуальной собственности, регулирующие заключение, исполнение, расторжение трансграничных лицензионных договоров о предоставлении права использования объектов интеллектуальной собственности; требования по защите интеллектуальной собственности.

**Уметь** определять перечень необходимых методов исследования на основе методологического обоснования, планирования и проведения научного исследования для решения конкретных задач профессиональной деятельности; проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения, выводы, рекомендации; представить результаты научных исследований на региональных, межрегиональных, всероссийских выставках для обсуждения с целью их внедрения и использования в практической деятельности; использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; применять свои знания для разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию; анализировать нормы права интеллектуальной собственности, регулирующие договорные отношения.

**Владеть** приемами и методами проведения научных исследований в биотехнологии; приемами и методами поиска и анализа научной и технической информации; современными информационными технологиями для поиска и оформления научной информации; навыками подготовки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию, поиска источников права интеллектуальной собственности, в том числе по официальным Интернет ресурсам международных организаций.

#### **Содержание разделов дисциплины:**

**Основные понятия о научном исследовании.** Научное исследование: цели и задачи, предмет и объекты. Объекты научных исследований в области биотехнологии. Классификации научных исследований. Этапы научно-исследовательской работы.

Научное направление, научная проблема и тема научного исследования. Понятие метода и методики. Уровни методологии.

**Организация экспериментальных исследований.** Поиск и накопление НИИ. Порядок поиска, сбора и обработки информации. Методы исследований, применяемые в биотехнологии. Классификация и типы эксперимента. Ведение протокола исследований. Методы планирования эксперимента в биотехнологии. Матрица планирования. Обработка экспериментальных данных.

**Оформление результатов НИР и передача информации.** Методика работы над рукописью исследования. Структура и оформление отчета НИР. Форма обмена научной информацией. Язык и стиль научной работы и речи. Этапы разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.

**Интеллектуальная собственность и ее защита.** Интеллектуальная собственность. Объекты права интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуального права и его структура. Результаты интеллектуальной деятельности, охраняемые авторским правом. Защита объектов интеллектуальной собственности.

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Моделирование и оптимизация биотехнологических процессов»**

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:
1	ОПК-4	готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	уметь строить типичную модель в виде задачи линейного программирования
2	ОПК-5	способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	владеть навыками применения стандартных программных средств при решении типовых моделей математического программирования
3	ПК-10	способностью к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных	знать основные понятия и определения теории линейного программирования

		стандартов качества	
4	ПК-11	способностью обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом	знать основные правила коллективного выбора
5	ПК-12	способностью планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды	уметь применять методы теории коллективного выбора при построении агрегированных оценок качества альтернатив
6	ПК-13	готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством	владеть навыками применения стандартных программных средств при использовании правил коллективного выбора
7	ПК-15	готовностью обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции	знать определение марковских процессов
8	ПК-16	способностью осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля	уметь строить уравнения Колмогорова по заданному графу состояний системы
9	ПК-18	способностью к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов	знать классификацию моделей и методов оценки многокритериальных альтернатив
10	ПК-21	готовностью к подготовке учебных и учебно-методических материалов	уметь применять методы оценки многокритериальных альтернатив при решении задач выбора
11	ПК-22	способностью осваивать и использовать современные образовательные технологии	владеть навыками применения современных программных средств при решении задач оптимизации биотехнологических процессов

### Содержание разделов дисциплины

Классификация задач линейного программирования. Транспортная задача, задача на распределение ресурсов, задача о назначении, задача о рюкзаке. Многокритериальные задачи линейного программирования. Метод STEM. Граф состояний системы. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности. Метод анализа стационарных потоков (FBA). Задача оптимизации для произвольного числа метаболитов и реакций. Классификация шкал в соответствии с репрезентативной теории измерений. Классификация правил коллективного выбора. Позиционные правила коллективного выбора. Правила, использующие вспомогательную числовую шкалу. Турнирный выбор.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Бионанотехнологии»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компет енции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
2	ПКв-1	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции.
3	ПКв-5	ПКв-5 способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – проводит расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ, расчет эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** методы в бионанотехнологии, структурные и функциональные принципы бионанотехнологии; современные генетические технологии и направления их использования в практической деятельности для получения биотехнологической продукции; процессы биотехнологического производства,

**Уметь** применять инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических и других ограничений; использовать знания и навыки в области

разработки и применения генетических технологий; осуществлять расчет параметров и режимов технологического процесса

**Владеть** знаниями о применении достижений нанотехнологии в белковой инженерии, электронике, наномедицине, сельском хозяйстве, производстве наноматериалов, нанобионике; аналитическими методами бионанотехнологии (молекулярной биологии, структурного анализа, микроскопии, масс-спектрометрии, биофизическими нанотехнологиями); способами масштабирования процессов биотехнологического производства

**Содержание разделов дисциплины:**

**Нанотехнологии и бионанотехнологии.** Основные концепции, направления развития бионанотехнологии.

**Специфика бионаномашин.** Понятие бионаномашин. Особенности строения биогенных макромолекул. Примеры природных бионаномашин

**Методы в бионанотехнологии.** Технология рекомбинантных ДНК. Конструирование ДНК. Методы синтеза белков. Точечный мутагенез. Технология слияния белков. Моноклональные антитела.

**Структурные принципы бионанотехнологии.** Роль среды в формировании биомолекул. Принцип иерархичности в создании бионаномашин. Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах. Структурные особенности нековалентных взаимодействий. Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул.

**Функциональные принципы бионанотехнологии.** Самоассемблирование и самоорганизация биообъектов. Информационно-управляемое наноассемблирование наномашин (ДНК, рибосомы)

Бионаноэнергетика. Энергопитание бионаномашин. Функциональная роль топливных молекул в биосистемах. Поглощение света молекулами в биосистемах. Бионаноэлектрические цепи переноса электронов

Биотранспорт. Функциональные особенности строения линейных АТФ-моторов  
Биоматериалы. Формирование фибриллярных микроструктур. Биоминерализация тканей. Формирование эластичных биоматериалов, адгезивных биоматериалов

**Применение достижений нанотехнологии.** Белковая инженерия. Нестандартные аминокислоты и ДНК. Нанотехнологии для электроники. Молекулярные наноконтейнеры. Наномедицина: иммунотоксины, липосомы, нанонити. Бионаноматериалы. Перспективы бионанотехнологий

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теоретические основы направленного синтеза и управления  
биотехнологическими процессами»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	-----------------	--------------------------	--

1	ПКв-5	ПКв-5 способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – проводит расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ, расчет эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ
2	ПКв-6	Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД3 <sub>ПКв-6</sub> – Проводит работы по внедрению новых технологий биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда
3	ПКв-8	Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путям повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства	ИД1 <sub>ПКв-8</sub> – проводит оценку технологической и технико-экономической эффективности производства заданного продукта, определяет основные этапы и их задачи при внедрении разработок в практику, при проектировании и эксплуатации отдельных стадий биотехнологических производств, при получении продукта нужного качества ИД2 <sub>ПКв-8</sub> - применяет основные принципы организации, планирования и управления действующими биотехнологическими процессами и производством, ведения инновационной инженерной деятельности в прикладных областях биотехнологии

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать** процессы биотехнологического производства, современные биотехнологические производства. Способы выращивания. Управляемые факторы регулирования микробного синтеза, Порядок организации биотехнологических процессов и производств, основные принципы управления действующими биотехнологическими процессами и производством, Общие принципы управления процессами получения продуктов биотехнологии.

**Уметь** проводить расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ, проводить работы по внедрению новых технологий биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом управления рисками и методами организации труда, проводить оценку технологической и технико-экономической эффективности производства заданного продукта, определять основные этапы и их задачи при внедрении разработок в практику, управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

**Владеть** способностью масштабировать процессы биотехнологического производства, планированием развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности, способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов

предприятия, навыками ведения инновационной инженерной деятельности в прикладных областях биотехнологии.

**Содержание разделов дисциплины:**

**Микробный синтез: способы выращивания, управляемые факторы регулирования микробного синтеза.** Введение. Современные биотехнологические производства. Способы выращивания (твердофазное, жидкофазное, периодическое, непрерывное, полунепрерывное). Управляемые факторы регулирования роста, развития и микробного синтеза (значение влияния физических и физико-химических факторов).

**Метаболизм как основа получения целевых веществ.** Особенности метаболизма микроорганизмов.

Регуляция клеточного метаболизма. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Регуляция синтеза ферментов катаболизма и анаболизма (индукция, репрессия, катаболитная регуляция). Регуляция синтеза в разветвленных схемах метаболических путей. Механизмы регуляции синтеза первичных и вторичных метаболитов.

**Иммобилизованные ферменты и клетки.** Методы иммобилизации. Техника иммобилизации. Влияние иммобилизации на каталитическую функцию ферментов. Иммобилизация клеток микроорганизмов. Применение иммобилизованных ферментов и клеток в биотехнологии. Проточные биокаталитические реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками.

**Общие принципы управления процессами получения продуктов биотехнологии.** Типовые схемы и технологические основы получения микробных метаболитов. Очистка, концентрирование и получение готового продукта. Схема получения микробного белка. Получение медицинских препаратов. Производство вакцин и препаратов, нормализующих микрофлору. Получение антибиотиков, основные продуценты. Получение целевых продуктов путем микробной переработки отходов и побочных продуктов производств. Биотехнологическая очистка сточных вод. Утилизация продуктов, образующихся в процессе очистки сточных вод. Производство биоэнергии с помощью микроорганизмов. Химический и биотехнологический методы производства этанола. Производство биогаза. Метаногенез, характеристика метанообразующих бактерий. Метантенки. Образование органических кислот, растворителей. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.

**Порядок организации биотехнологических процессов и производств.** Основные принципы организации метрологического обеспечения производства. Контроль содержания технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии. Санитарно-микробиологический контроль производства. Организация и система метрологического обеспечения производства. Типовые конструкции биореакторов. Контрольно-измерительная аппаратура для управления процессом ферментации. Классификации средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классификации погрешностей измерений. Обеспечение единства измерений. Организация и система метрологического обеспечения производства

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теоретические основы получения белка и БАВ»**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компет енции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------	--------------------------	--

1	ПКв-5	Способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ	<p><b>ИД-1</b><sub>ПКв-2</sub>. Знает параметры функционального состояния животных в норме и при патологии; патологическую анатомию животных при постановке посмертного диагноза.</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПКв-2</sub> Способен методически правильно производить вскрытие трупов и патоморфологическую диагностику, правильно отбирать, фиксировать и пересылать патологический материал для лабораторного исследования; производить судебно-ветеринарную экспертизу на основе правил ведения документооборота.</p>
	ПКв-6	Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<p><b>ИД-1</b><sub>ПКв-5</sub>. Показывает знание нормативно-технической документации в области ветеринарно-санитарной оценки и контроля производства безопасной продукции животноводства, пчеловодства, водного промысла и кормов, а также продуктов растительного происхождения; правил проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и контроля качества продуктов питания животного происхождения; основные понятия и термины в области оценки качества продуктов убоя животных, их химический состав, пищевую ценность, факторы, формирующие качество</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** параметры и режимы технологического процесса получения БАВ; основную нормативную документацию; факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

**Уметь:** проводить расчет эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ; разрабатывать нормативную документацию; выявлять факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

**Владеть:** навыками расчета параметров технологического процесса получения БАВ, расчета эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ; навыками разработки нормативной документации; методикой выявления факторов влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

**Содержание разделов дисциплины.** Биообъекты для биосинтеза БАВ. Основная задача технологии биосинтеза БАВ. Классификация биотехнологических процессов. Принципы микробиологического синтеза БАВ. Процессы в промышленной микробиологии. Основные технологические показатели биосинтеза БАВ. Конструкционное совершенство и универсальность биореакторов. Коррозионная стойкость материалов биореакторов и другого технологического оборудования,

вмещающих биообъект или продукты его метаболизма. Общие показатели биообъектов в процессе биосинтеза БАВ. Конструкции ферментаторов для культивирования микробов продуцентов БАВ. Дополнительное оборудование. Основные параметры культивирования микроорганизмов для производства белка и БАВ (температура, pH, аэрация, перемешивание, время ферментации). Классификация отходов биотехнологических производств (плотные, жидкие, газообразные). Целевые продукты переработки отходов. Методы обезвреживания и утилизации отходов биотехнологического производства.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Биотрансформация веществ»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности
			ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Использует статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Для освоения дисциплины студент должен:

**Знать** порядок организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ, способы контроля процессов биотрансформации и производств перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности. статистические методы обработки экспериментальных данных

**Уметь** планировать научно-исследовательские и производственно-технологические работы, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции методами биотрансформаций обрабатывать экспериментальные данные при получении биотехнологической продукции методами биотрансформаций

**Владеть** навыками управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности, основными методами статистической обработки результатов для анализа процессов биотрансформаций.

#### **Содержание разделов дисциплины:**

Понятие о биотрансформации веществ. Методы проведения процессов микробиологических трансформаций. Трансформация стероидов микроорганизмами.

Природные стероиды. Основные пути биосинтеза стероидных гормонов. Основные микробиологические превращения стероидов. Введение гидроксильной группы. Дегидрогенизация стероидов. Микробиологическое восстановление. Окисление гидроксильной группы в кетогруппу. Гидролиз эфиров стероидов. Отщепление боковых цепей стероидов. Примеры промышленного использования микробиологических трансформаций. Предварительное индуцирование растущей культуры. Методы иммобилизации клеток: адсорбция, ковалентное и поперечное связывание, метод включения в различные полимеры, микрокапсулирование. Ферментативное превращение углеводов. Окислительные трансформации углеводов (окисление полиолов, получение альдоновых кислот), восстановление углеводов и изомеризация углеводов. Примеры трансформации углеводов. Микробиологическая трансформация производных индола. Микробиологические трансформации производных пиридина. Несинтетические и синтетические реакции метаболизма. Область синтетического применения микроорганизмов. Реакции I фазы метаболизма : окисление, восстановление, гидролиз; Реакции II фазы метаболизма – конъюгация с остатками неорганических и органических кислот. Пути биотрансформации лекарств в организме. Основные последствия метаболизма. Экстрагепатическая биотрансформация. Факторы влияющие на биотрансформацию лекарственных средств. Пролекарства. Изменение фармакологической активности лекарственных средств.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основы природоохранных биотехнологий»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-7	Способен осуществлять организационно-технические мероприятия по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	<p>ИД1<sub>ПКв-7</sub> - применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>ИД2<sub>ПКв-7</sub> - организует работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства биотехнологической продукции</p>

			для пищевой промышленности
--	--	--	----------------------------

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- принципы рационального использования природных ресурсов и основное средозащитное биотехнологическое оборудование, пути решения экологических проблем, связанные с использованием биотехнологических подходов

**Уметь:**

- применять методы экологического анализа, оценки состояния природного объекта и рассчитывать основные параметры средозащитного биотехнологического оборудования, логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний в области средозащитной биотехнологии, использует биотехнологические методы защиты природы от загрязнения и повышения устойчивости экологических систем

**Владеть:**

- методами подбора основного средозащитного биотехнологического оборудования.

**Содержание разделов дисциплины.**

Основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Оценка состояния природных объектов: биологическое действие солей тяжелых металлов на растительный и животный белок; биотестирование; биоиндикация; комбинированное действие вредных веществ. Биотехнологическая очистка сточных вод. Биотехнологическая очистка и дезодорация воздушных выбросов. Биотехнологические методы обращения с отходами; биоремедиация почв; биовосстановление объектов окружающей среды. Современные промышленные экобитехнологии.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Микробиологическая безопасность биотехнологии в системах ХАССП и GMP»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать сырье растительного и животного происхождения для разработки и производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> Разрабатывает технологические процессы получения новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности
		ИД2 <sub>ПКв-4</sub> Проводит исследования свойств сырья растительного и животного происхождения для выработки биотехнологической продукции с заданным функциональным составом и свойствами
		ИД3 <sub>ПКв-4</sub> Дает рекомендации по применению

		биотехнологической продукции в пищевых производствах
ПКВ-6	Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 <sub>ПКВ-6</sub> Применяет методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга
		ИД2 <sub>ПКВ-6</sub> Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** технологические процессы получения новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности, свойства сырья растительного и животного происхождения, технологии применения биотехнологической продукции в пищевых производствах, оптимальные технические и организационные решения, факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции

**Уметь** пользоваться методами разработки технологических процессов получения новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности, проводить исследования свойств сырья растительного и животного происхождения, выбирать технологии применения биотехнологической продукции в пищевых производствах, выбрать оптимальные технические и организационные решения, выявлять факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции

**Владеть** методами разработки технологических процессов получения новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности, методиками проведения исследований свойств сырья растительного и животного происхождения, технологиями применения биотехнологической продукции в пищевых производствах, принципами выбора оптимальных технических и организационных решений, методами выявления факторов влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции

**Содержание разделов дисциплины.** Законодательно – правовая база системы ХАССП для пищевой промышленности Европейского Сообщества и Российской Федерации. «Кодекс Алиментариус». «Белая книга» ЕС о пищевых продуктах и кормах, принципы контроля продуктов питания. Определения, принципы системы. Микробиота окружающей среды, санитарно-показательные микроорганизмы. Основные требования к санитарно-показательным микроорганизмам. Принципы и методы проведения санитарно-микробиологических исследований. Оценка риска факторов внешней среды, риск преднамеренного заражения пищевых продуктов. Пищевые инфекции и пищевые отравления, связанные с употреблением контаминированных продуктов. Профилактика пищевых заболеваний. Микробиологические критерии безопасности. Производственные условия, контроль операций, эксплуатация и санитарная обработка. Анализ факторов риска, контрольные меры, оценка потенциальной опасности. Система мониторинга критических точек контроля. Разработка корректирующих действий. Разработка процедур проверок (верификация). Определения понятий GLP, GCP, GMP.

[ГОСТы Р ИСО](#), Руководство по валидации методик анализа лекарственных средств ISO. Управление качеством. Требования к персоналу и его действиям, организации помещений, размещению и обработке оборудования, оформлению документации, осуществлению технологического процесса, организации лабораторного контроля, предотвращению перекрестной контаминации при ведении процесса, условиям валидации, упаковке продукции. Надлежащая производственная практика контроля качества. Управление материалами. Методы и инструменты управления рисками. Применение управления рисками для качества биотехнологической продукции.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теоретические основы генетики микроорганизмов»

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции
	ПКв-3	Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии	ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – реализует элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основы генетических технологий для создания инновационных продуктов биотехнологии, основы современных генетических технологий для получения биотехнологической продукции, основы преподавания дисциплин в области биотехнологии

**Уметь:** применять навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии, получать новую биотехнологическую продукцию с использованием генетических технологий, проводить лабораторные работы с применением методов генетических исследований.

**Владеть:** навыками генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии, современными генетическими технологиями в практической деятельности для получения биотехнологической продукции, основами преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе.

**Содержание разделов дисциплины.** Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Основные направления генетики. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Основы проведения учебных занятий по молекулярной биологии. Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот. Генетика микроорганизмов. Основы генетической инженерии микроорганизмов. Основные направления генетики. Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуцентов. Применение методов генетических технологий при проведении учебных занятий по биотехнологии. Контроль качества генетически-модифицированных объектов.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Практические подходы геномного редактирования для пищевой биотехнологии»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии	Знать: способы использования специальных и постоянно развивающихся новых разделов генетики и генетических технологий, в том числе геномного редактирования, для решения научно-исследовательских и прикладных задач
	Уметь: применять методы геномного, в том числе, метагеномного, транскриптомного, протеомного, метаболомного и биоинформатического анализа, создавать экспериментальные модели профессиональных задач, работать с микроорганизмами;
	Владеть: знаниями законодательства и нормативной документации РФ об ограничениях и границах применимости моделей и интерпретации полученных результатов
ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции	Знать: современные генетические технологии в биотехнологии
	Уметь: применять современные методы генетических технологий, в том числе геномного редактирования, в практической деятельности; разрабатывать и внедрять в практику новые методы генетических технологий в сфере пищевой индустрии, основанные на современных перспективных разработках в области генетики и экспериментальной биологии
	Владеть: методами геномной и молекулярной инженерии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции

**Содержание разделов дисциплины.** Современная классификация генетических разделов. Общегенетические понятия. Структурная организация генома. Процессы переноса генетического материала у микроорганизмов. Генетические технологии – в

широком спектре их возможного применения. Биотехнологии – обзор, процессы и перспективы применения. История становления генной инженерии. Достижение генной инженерии в настоящее время. Редактирование генома – прикладные аспекты. Современные представления о генетически модифицированных организмах. Нормативная база, обеспечивающая беспрепятственный научный поиск и внедрение полученных результатов. Основные молекулярно-генетические методы, применяемые для генетического редактирования. Обзор эндонуклеаз и принцип их работы. Обзор системы CRISPR/CAS. Использование непатогенных вирусов для доставки генетического материала внутрь клеток. Метагеномика как мощный предиктор генетического потенциала микроорганизмов. Транскриптомные и протеомные исследования микроорганизмов. Введение в биоинформатику. Обзор баз данных для успешного геномного редактирования. Практика методов генетических технологий в сфере пищевой индустрии. Недавние международные дискуссии и исследовательская инициатива в научном сообществе.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Биоинженерия»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>№ п/п</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
1	ПКв-1	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	ИД2ПКв-1 – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции
2	ПКв-2	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД2ПКв-2 - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать**

– современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции

- основы патентных исследований и определения показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

#### **Уметь**

– Применять современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции биотехнологической продукции методами биотрансформаций.

- проводить патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

#### **Владеть**

– навыками управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

- навыками патентных исследований и определения показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции

**Содержание разделов дисциплины.** Расшифровка структуры ДНК, открытие рестриктаз, Получение первых рекомбинантных белков. Клонирование в бактериальных клетках. Клеточные линии. Методы введения ДНК. Транзитная экспрессия. Репортерные гены. Эпитопы. Методы детекции экспрессии генов. Определение эффективности трансфекции. Исследование внутриклеточной локализации белков. Селективные маркеры. Промоторы. Индуцибельные системы. Получение стабильных клеточных линий, экспрессирующих трансген. Ретровирусные векторы (конструирование, получение вирусных частиц, инфекция). Расширение круга хозяев. Стратегии экспрессии двух генов с одного вектора. Преимущества лентивирусных векторов. Самоинактивирующиеся ретровирусные векторы. Эписомальные векторы. Системы введения трансгенов в клетки млекопитающих, основанные на гомологичной рекомбинации. Негативная и позитивная селекция. Нокаутирование генов. Получение трансгенных животных. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в клетках прокариот и эукариот. Метод бицистронных конструкций для идентификации IRES-элементов. Получение мРНК in vitro. Создание рандомизированных библиотек. Получение РНК и ДНК аптамеров. Методы селекции, количество циклов, тестирование, применение. Механизм. Преимущества и недостатки генетического нокаута по сравнению с нокаутом. Особенности применения метода в клетках млекопитающих. Способы введения чужеродных генов в растения. Агробактериальное заражение и трансформация растений. Ti-плазмида. Белки вирулентности. Бинарные векторы. Селективные маркеры. Получение и анализ трансгенных растений. Вирусные векторы. Сайленсинг. Свойства трансгенных растений. Генотипирование. Методы изготовления микрочипов (включая сочетание ступенчатого олигонуклеотидного синтеза и фотолитографии). Детекция амплификации генов и делеций фрагментов хромосом. Виды и способы получения белковых микрочипов. Поиск ДНК-связывающих белков. ДНК- программируемый белковый чип. Сворачивание мономеров. Междоменные взаимодействия при сворачивании олигомера. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении. Шапероны лектиновой природы кальнексин и кальретикулин. Котрансляционное включение белков в мембрану эндоплазматического ретикулума. Два типа молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке. Основные типы шаперонов. Шаперонины и их роль в сворачивании белков. Разворачивание и деградация белков в клетке.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы биоинженерии»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>№ п/п</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
1	ПКв-1	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	ИД2ПКв-1 – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции
2	ПКв-2	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД2ПКв-2 - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать**

– современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции

- основы патентных исследований и определения показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

**Уметь**

– Применять современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции биотехнологической продукции методами биотрансформаций.

- проводить патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

**Владеть**

– навыками управления научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

- навыками патентных исследований и определения показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции

**Содержание разделов дисциплины.** Расшифровка структуры ДНК, открытие рестриктаз, Получение первых рекомбинантных белков. Клонирование в бактериальных клетках. Используемые ферменты (рестриктазы, T4 ДНК-полимераза, фрагмент Кленова, полинуклеотидкиназа, нуклеаза S1, фосфатаза, ДНК-лигаза). Клеточные линии. Методы введения ДНК. Транзитная экспрессия. Репортерные гены. Эпитопы. Методы детекции экспрессии генов. Определение эффективности трансфекции. Исследование внутриклеточной локализации белков. Селективные маркеры. Промоторы. Индуцибельные системы. Получение стабильных клеточных линий, экспрессирующих трансген. Ретровирусные векторы (конструирование, получение вирусных частиц, инфекция). Расширение круга хозяев. Стратегии экспрессии двух генов с одного вектора. Преимущества лентивирусных векторов. Самоинактивирующиеся ретровирусные векторы. Эписомальные векторы. Системы введения трансгенов в клетки млекопитающих, основанные на гомологичной рекомбинации. Негативная и позитивная селекция. Нокаутинг генов. Получение трансгенных животных. Cre-lox и flip-frt рекомбинация. Условный нокаут. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в клетках прокариот и эукариот. Метод бицистронных конструкций для идентификации IRES-элементов. Получение мРНК in vitro. Создание рандомизированных библиотек. Получение РНК и ДНК аптамеров. Методы селекции, количество циклов, тестирование, применение. Интерференция РНК. Механизм. Преимущества и недостатки генетического нокаута по сравнению с нокаутом. Особенности применения метода в клетках млекопитающих. . Способы введения чужеродных генов в растения. Агробактериальное заражение и трансформация растений. Ti-плазмида. Т-ДНК: что кодирует и как образуется? Белки вирулентности. Бинарные векторы. Селективные маркеры. Получение и анализ трансгенных растений. Вирусные векторы. Сайленсинг. Свойства трансгенных растений. Методы изготовления микрочипов (включая сочетание ступенчатого олигонуклеотидного синтеза и фотолитографии). Определение профилей экспрессии генов (кДНК чипы и чипы Affimetrix). Генотипирование. Детекция амплификации генов и делеций фрагментов хромосом. Виды и способы получения белковых микрочипов. Поиск ДНК- связывающих белков. Методы ChIPon-chip, ДНК- программируемый белковый чип. Сворачивание мономеров. Междоменные взаимодействия при сворачивании олигомера. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении. Шапероны лектиновой природы кальнексин и кальретикулин. Котрансляционное включение белков в мембрану эндоплазматического ретикулума. Два типа молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке. Основные типы шаперонов. Шаперонины и их роль в сворачивании белков. Разворачивание и деградация белков в клетке.

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Применение нанотехнологий в конструировании биообъектов»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компет	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------	--------------------------	--

	енции		
1	ПКв-5	способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – проводит расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ, расчет эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ ИД2 <sub>ПКв-5</sub> - разрабатывает нормативную документацию в связи с изменением технологического процесса производства БАВ
2	ПКв-6	Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** параметры и режимы технологического процесса получения БАВ; основную нормативную документацию; факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

**Уметь:** проводить расчет эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ; разрабатывать нормативную документацию; выявлять факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

**Владеть:** навыками расчета параметров технологического процесса получения БАВ, расчета эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ; навыками разработки нормативной документации; методикой выявления факторов влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

**Содержание разделов дисциплины.** Основные концепции, направления развития бионанотехнологии. Бионаномшины. Особенности строения биогенных макромолекул. Примеры природных бионаномашин. Технология рекомбинантных ДНК. Конструирование ДНК. Методы синтеза белков. Точечный мутагенез. Технология слияния белков. Моноклональные антитела. Роль среды в формировании биомолекул. Принцип иерархичности в создании бионаномашин. Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах. Структурные особенности нековалентных взаимодействий. Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул. Самоассемблирование и самоорганизация биообъектов. Информационно-управляемое наноассемблирование наномашин (ДНК, рибосомы)

Бионаноэнергетика. Энергопитание бионаномашин. Функциональная роль топливных молекул в биосистемах. Поглощение света молекулами в биосистемах. Бионаноэлектрические цепи переноса электронов

Биотранспорт. Функциональные особенности строения линейных АТФ-моторов

Биоматериалы. Формирование фибриллярных микроструктур. Биоминерализация тканей. Формирование эластичных биоматериалов, адгезивных биоматериалов. Белковая инженерия. Нестандартные аминокислоты и ДНК. Нанотехнологии для электроники. Молекулярные наноконтейнеры. Наномедицина: иммунотоксины, липосомы, нанонити. Бионаноматериалы. Перспективы бионанотехнологий. Белковая инженерия. Нестандартные аминокислоты и ДНК. Нанотехнологии для электроники. Молекулярные наноконтейнеры. Наномедицина: иммунотоксины, липосомы, нанонити. Бионаноматериалы. Перспективы бионанотехнологий.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Медицинская биохимия»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	ПКв-4	Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать сырье растительного и животного происхождения для разработки и производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД3 <sub>ПКв-4</sub> — дает рекомендации по применению биотехнологической продукции в пищевых производствах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами; рекомендации по применению биотехнологической продукции в пищевых производствах

**Уметь:** проводить эксперименты в области прогрессивных биотехнологий; разрабатывать рекомендации по применению биотехнологической продукции в пищевых производствах

**Владеть:** практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства

перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности; навыками по применению биотехнологической продукции в пищевых производствах

**Содержание разделов дисциплины.** Медицинская биохимия как раздел биологической химии. Задачи медицинской биохимии: изучение строения и функций биомолекул, входящих в состав тканей организма; механизмов: поступления пластических и биологически активных веществ во внутреннюю среду организма; превращения поступивших мономеров в биополимеры, специфичные для данного организма; высвобождения, накопления и использования энергии в клетке; образования и выведения конечных продуктов распада веществ в организме; регуляции всех перечисленных процессов.

Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Роль клетчатки. Потребность в углеводах. Характеристика процессов переваривания и всасывания углеводов.

Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Гликоген, свойства, биосинтез и мобилизация. Гликогенозы и агликогенозы. Гипо-, гипергликемия, глюкозурия, причины. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль ЦНС, механизм действия инсулина, адреналина, глюкагона, глюкокортикоидов, тироксина и их влияние на состояние углеводного обмена в организме.

Взаимопревращение моносахаридов в печени. Причины галактоземии и фруктоземии. Глюконеогенез, биологическая роль. Методы количественного определения глюкозы в крови, диагностическое значение.

Нарушение углеводного обмена: гипер- и гипогликемии, сахарный диабет, авитаминоз В<sub>1</sub>, врожденные аномалии углеводного обмена.

Переваривание и всасывание липидов, роль желчи в усвоении липидов. Перекисное окисление липидов, биологическое значение.

Особенности состава высших жирных кислот,  $\omega$ -3,6 полиненасыщенные высшие жирные кислоты. Обмен холестерина, поступление, биосинтез, пути выведения. Обмен кетонных тел. Кетонемия, кетонурия. Патология, связанная с нарушением обмена холестерина: гиперхолестеринемия, атеросклероз, желчекаменная болезнь, липидный нефроз.

Регуляция липидного обмена. Патология липидного обмена в организме: нарушение всасывания, дислипидотеинемии, липидозы. Жировое перерождение печени, ожирение.

Биологическая ценность белков, потребность в белке и аминокислотах. Азотистый баланс, его виды, значение. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Пути использования аминокислот в организме. Декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование аминокислот. Диагностическое значение определения активности трансаминаз в организме.

Синтез креатина, креатин-фосфата и их значение для организма. Особенности обмена отдельных аминокислот.

Переваривание и всасывание нуклеопротеинов. Механизм возникновения наследственных нарушений обмена аминокислот (фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия). Патология белкового обмена. Белковая недостаточность. Квашиоркор. Нарушение переваривания белков и всасывания аминокислот. Аминоацидурии: наследственные дефекты всасывания аминокислот в почках.

Понятие о гормонах, биологическая роль гормонов в организме. Классификация. Основные механизмы регуляции метаболизма. Роль ЦНС в регуляции обменных процессов, гормоны гипофиза. Клетки, органы-мишени, клеточные рецепторы гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку (белково-пептидные, катехоламины, стероидные и тиронины).

Механизм действия гормонов. Поджелудочная железа, мозговое и корковое вещество надпочечников, гипофиз, щитовидная железа, половые железы, гормоны этих

желез, химическое строение, гипо- и гиперфункция желез, влияние на обмен веществ. Транспорт и метаболизм гормонов. Применение гормонов в качестве лечебных препаратов.

Кровь и ее функции в организме, химический состав и физико-химические свойства крови. Белки крови и их роль. Методы количественного определения белков и белковых фракций. Клиническое значение проведения анализа крови. Небелковые вещества крови. Клиническое значение определения мочевины, креатинина.

Понятие об обмене гемоглобина, биосинтез, распад гемоглобина. Понятие о прямом (конъюгированном) и непрямом (неконъюгированном) билирубине. Клиническое значение определения билирубина в дифференциальной диагностике различных видов желтух. Свертывающая и противосвертывающая системы и система фибринолиза. Пусковые механизмы свертывания крови. Роль фибропектина и транслугтаминазы в процессе свертывания крови. Антикоагулянты.

Знакомство с иммуноферментным анализом и его возможностями для определения важных компонентов крови (гормонов, антигенов и т.д.).

### АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Культивирование клеток»

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать сырье растительного и животного происхождения для разработки и производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - Разрабатывает технологические процессы получения новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности
		ИД3 <sub>ПКв-4</sub> - Дает рекомендации по применению биотехнологической продукции в пищевых производствах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** характерные особенности растительного и животного сырья для выращивания клеточных культур и методов культивирования, показатели эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; порядок проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности;

**Уметь** использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области культивирования разных типов клеток для получения новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности; проводить экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности;

**Владеть** навыками проведения научно-исследовательских и технологических работ в области культивирования клеток для получения новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности; навыками проведения экспериментальных

работ по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

**Содержание разделов дисциплины.** Предмет и задачи дисциплины. История развития культивирования клеток. Применение культур клеток. Особенности микроорганизмов, как объектов культивирования. Состав питательных сред и общие требования к ним. Глубинное культивирование микроорганизмов и его разновидности. Периодическое культивирование. Продленное периодическое культивирование. Многоциклическое культивирование. Полунепрерывное культивирование. Непрерывное культивирование: гомогенные системы идеального смешения, системы культивирования полного вытеснения, Системы твердожидкостного типа. Поверхностное культивирование микроорганизмов на твердых, жидких и агаризованных средах. Особенности растений как объекта культивирования. Состав питательных сред и общие требования к выращиванию клеток растений. Основные типы культур клеток высших растений. Характеристика животных клеток и общие требования к выращиванию животных клеток. Типы клеточных культур животных клеток. Основные системы культивирования животных клеток.