

Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)

по направлению подготовки **19.04.01 Биотехнология**
 направленность (программа): **Промышленная биотехнология и биоинженерия**

Тип профессиональной деятельности:
производственно-технологический; научно-исследовательский

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ (только для ПКС)	Квалификационные требования к выбранной ТФ (только для ПКС)
РПД «Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности» (Б1.Б.1)				
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; - основные реалии страны изучаемого языка; - поведенческие модели носителей изучаемого языка; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проявлять толерантность и открытость при общении; - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; - пользоваться современными мультимедийными средствами; - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры. - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы. 		
	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования при составлении деловой документации в соответствии с нормами русского языка; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления деловой документации разных жанров в соответствии с нормами русского языка. 		
	ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); 		

	<p>иностранным языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке</p>	<ul style="list-style-type: none"> - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - особенности языка конкретного направления подготовки; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться современными мультимедийными средствами; - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач. 		
	<p>ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки; - специфику ведения дискуссии на иностранном языке; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться современными мультимедийными средствами; - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты; - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры; - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы. 		
	<p>УК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки; - специфику ведения дискуссии на иностранном языке; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться современными мультимедийными средствами; - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства; - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты; - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры; - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы. 		
РПД «Информационные технологии в науке и образовании» (Б1.Б.2)				
ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специализированные сайты размещения научнотехнической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; - основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; - использовать современные информационные технологии для обработки научной информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, - навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности. 		
	ИОПК-2.2. Адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для ре-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; - принципы управления биотехнологическими процессами; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; - строить и использовать модели для описания и прогнозиро- 		

	шения задач профессиональной деятельности	<p>вания различных процессов биотехнологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; - навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; - навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей. 		
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Ознакомлен с методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудованием	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученную информацию; - работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и графической информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; - современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов. 		
	ОПК-3.2. Владеет теоретическим анализом и экспериментальной проверкой теоретических гипотез	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы систематизации и обработки информации; - специальные приемы по эффективному хранению и защите информации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем; - анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения; - представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные web-сайты, правильно хранить и защищать свои данные; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использованию пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных; - использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения. 		
РПД «Массообменное оборудование биотехнологических производств» (Б1.Б.3)				
ПК-2. Способен к разработке эффективного аппаратного оформления и проектирования систем вентиляции биотехнологических производств на базе современных принципов биоинженерии	ИПК-2.1. Осуществляет расчеты технологических параметров и оборудования для биотехнологических производств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизмы массопереноса и основные уравнения массопроводности и массоотдачи; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять материальные балансы различных процессов массообмена; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета концентраций, расходов фаз и средней 	22.004 Е/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p>Необходимые умения:</p>

		движущей силы массопередачи.	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ; - применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			<p>02.016 C/01.7</p> <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе.
ИПК-2.2. Использует типовые методики и разрабатывает новые при инженерных расчетах технологических параметров на производствах		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирования массообменных процессов, основные критерии диффузионного подобия; - физический смысл числа единиц переноса и высоты единицы переноса, методы их определения; - общие принципы расчета размеров массообменных аппаратов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы моделирования и критерии диффузионного подобия для расчета процессов массообмена; - применять сведения о принципах расчета размеров массообменных аппаратов для определения диаметра и рабочей высоты (длины) аппаратов; 	<p>22.004 E/01.7</p> <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или

				<p>зированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций;</p> <p>- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
			02.016 С/01.7	<p>Необходимые знания:</p> <p>- характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе;</p> <p>- этапы проектирования, квалификации и эксплуатации зданий, помещений и инженерных систем фармацевтического производства и требования к ним.</p>

РПД «Методологические основы исследований в биотехнологии» (Б1.Б.4)

ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ИОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области биотехнологий	<p>Знать:</p> <p>- современные методы биологии, биотехнологии и смежных областей для целенаправленного получения биологических и химических продуктов и объектов с необходимыми свойствами в рамках самостоятельно проводимого исследования;</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать полученные базовые знания для различных типов анализа биологических препаратов, полученных биотехнологическими путями;</p> <p>Владеть:</p> <p>- современными методами биологии, биотехнологии и смежных областей для целенаправленного получения биологических и химических продуктов и объектов с необходимыми свойствами в рамках самостоятельно проводимого исследования.</p>		
	ИОПК-1.2. Изучает фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<p>Знать:</p> <p>- научные основы и методы биотехнологических исследований;</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами биотехнологических исследований и их использованием в биотехнологических проектах;</p>		
	ИОПК-1.3. Анализирует и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<p>Уметь:</p> <p>- применять знания фундаментальных и прикладных разделов специализированных дисциплин биотехнологического профиля для постановки и решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками углубления профессиональных знаний с помощью новых информационных и образовательных техноло-</p>		

<p>ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-4.1. Умеет осуществлять грамотный подбор методов биотехнологического оборудования, организовывать процессы измерения главных параметров технологического процесса</p>	<p>гий.</p> <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных; - системный метод исследования; - основные параметры ведения биотехнологического процесса; - влияние различных внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять грамотный подбор методов и оборудования для организации биотехнологического процесса; - организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса; - проводить и контролировать биохимические процессы; - осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; - поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; - подходами к классификации методов исследования. 		
	<p>ИОПК-4.2. Обладает приемами поиска, систематизации технического материала и методами сравнения различного биотехнологического оборудования на конкретном технологическом процессе</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основную научно-техническую литературу в области биотехнологии, включая иностранную (монографии, периодические издания и др); - общенаучные методы и приемы; - основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической и биотехнологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике исследования; - методами оценки и сравнительного анализа различного биотехнологического оборудования и методов исследования на конкретном технологическом процессе. 		
	<p>ИОПК-4.3. Осуществляет технологические процессы на оборудовании</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технику посева, культивирования и выделения чистой 		

	отрасли, знает их принципы, владеет средствами измерений на биотехнологическом оборудовании	<p>культуры аэробных микроорганизмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технику работы с клетками: визуализация микрообъектов, микроскопирование, окрашивание препаратов и др.; - принципы работы основного биотехнологического оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить и контролировать биохимические процессы; - осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; - поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами измерений на аналитическом общелабораторном и специализированном биотехнологическом оборудовании; 		
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	ИОПК-5.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в области биотехнологии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий; - методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - основные этапы научного исследования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - использовать системный метод исследования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения научно-исследовательских работ; - подходами к классификации методов исследования. 		
	ИОПК-5.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные информационные ресурсы; - научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными информационными ресурсами; - научной, опытно-экспериментальной и приборной базой для планирования и проведения исследований в области биотехнологий. 		
	ИОПК-5.3. Обобщает, формулирует и интерпретирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в области биотехнологии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа биотехнологических процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать статистические методы обработки экспери- 		

		ментальных данных для анализа биотехнологических процессов; Владеть: - навыками обработки результатов научно-исследовательских работ и формулировки выводов.		
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	ИОПК-6.1. Разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знать: - уровень развития основных ветвей биотехнологии в мире; - научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; Уметь: - использовать научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами в профессиональной деятельности; Владеть: - знаниями о перспективах развития отраслей биотехнологии.		
	ИОПК-6.2. Применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей	Знать: - основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей; Уметь: - оценивать эффективность конкретных биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей Владеть: - основными критериями и методами оценки эффективности, путями совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей		
СПК-2. Владение методами базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов, способность применять их в практической деятельности		Знает: - предмет, цели и задачи технологии микробного синтеза клеточных метаболитов с использованием генетически измененных микроорганизмов и ферментационных аппаратов; - основы и теорию методов базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов; Демонстрирует готовность: - применять методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов в практической деятельности; - анализировать эффективность и результативность проведенных лабораторных исследований		
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных		Знает: - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях;		

<p>биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<ul style="list-style-type: none"> - направления развития отраслей биоэкономики; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
РПД «Методологические основы научного познания» (Б1.Б.5)				
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы системного подхода, методы критического анализа, основы стратегического мышления; - типы проблемных ситуаций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями общения, определением возможных рисков и путей их устранения. 		
	<p>ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы выработки стратегий действия при решении проблемных ситуаций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; <p>Владеть:</p>		

		- определением пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектированием процессов по их устранению.		
	ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать: - особенности критической оценки надёжности источников информации, способов работы с противоречивой информацией из разных источников; Уметь: - критически оценивать надёжность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников; Владеть: - критической оценкой надёжности источников информации, работой с противоречивой информацией из разных источников.		
	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать: - аргументацию стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Уметь: - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Владеть: - разработкой и содержательной аргументацией стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.		
	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения	Знать: - основы стратегического подхода, определения рисков и путей их устранения; Уметь: - предлагать к реализации различные стратегии, определять риски и пути их устранения; Владеть: - стратегиями общения, определением возможных рисков и путей их устранения.		
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии	Знать: - способы анализа важнейших идеологических ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития; - способы обоснования актуальности использования важнейших идеологических ценностных систем при социальном и профессиональном взаимодействии; Уметь: - анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; Владеть: - способами анализа важнейших идеологических ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития.		
	ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с	Знать: - основы социального и профессионального взаимодействия		

	<p>учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p>	<p>с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать актуальность использования деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп при социальном и профессиональном взаимодействии; - выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами обоснования актуальности их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; - способами выстраивания социального и профессионального взаимодействия с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. 		
	<p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила создания недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами обеспечения недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач. 		
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеющиеся ресурсы и ограничения для успешного выполнения порученного задания; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать свои ресурсы и их пределы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценивания своих ресурсов и их пределов; - анализом текущей ситуации для успешного выполнения порученного задания. 		
	<p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и направления в плане определения приоритетов профессионального роста; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное; - принимать решения в плане определения приоритетов профессионального роста; <p>Владеть:</p>		

		- инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;		
	ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Знать: - способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста; Уметь: - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования; Владеть: - способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста;		
	ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Знать: - принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний; Уметь: - использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний; Владеть: -навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний.		
ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ИОПК-7.1 Подготавливает научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках	Знать: - основные способы и методы обработки и анализа научно-технической информации; Уметь: - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю образовательной программы, в том числе с применением Internet-технологий; Владеть: - навыками выступлений перед учебной аудиторией.		
	ИОПК-7.2. 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	Знать: - основную структуру, правила оформления и представления результатов своей научно-профессиональной деятельности; Уметь: - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; Владеть: - методологией оформления научных результатов (в виде статей, тезисов, диссертаций); - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.		
	ИОПК-7.3. Использует методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных инфор-	Знать: - методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных инфор- Уметь:		

	мационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий 		
РПД «Углубленный курс цитологии» (Б1.Б.6)				
ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Умеет осуществлять грамотный подбор методов биотехнологического оборудования, организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы строения клеток и тканей; - процессы деления, обновления и гибели клеток; - строение, функции и значение органоидов клеток и неклеточных структур; - различные типы деления и клеточный цикл; отличительные особенности растительной, животной и бактериальной клеток; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различать мембранные и немембранные органеллы цитоплазмы клеток, исходя из их структурных и цитохимических особенностей; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами подбора биотехнологического оборудования для осуществления работ с клетками микроорганизмов, растений и животных. 		
	ИОПК-4.2. Обладает приемами поиска, систематизации технического материала и методами сравнения различного биотехнологического оборудования на конкретном технологическом процессе	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологии и методы современной цитологии; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически оценивать методы современной цитологии для решения экспериментальных задач; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами поиска, систематизации информации в области цитологии и клеточных технологий. 		
	ИОПК-4.3. Осуществляет технологические процессы на оборудовании отрасли, знает их принципы, владеет средствами измерений на биотехнологическом оборудовании	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные правила техники безопасности и работы в биологических лабораториях при работе с биологическими объектами; - основные принципы подготовки объектов к изучению с помощью светового и электронного микроскопов; - основные правила оформления отчетов лабораторных работ; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать микроскопические фотографии, распознавать клеточные структуры, определять морфофункциональное состояние клеточных структур; - проводить наблюдения и практические работы, связанные с клеточными и гистологическими исследованиями; - представить полученные при выполнении лабораторных работ результаты, подтвердить их достоверность с помощью 		

		<p>статистических методов, представить полученные результаты устно;</p> <p>- проводить сравнительный анализ рисунков атласа, учебника и дополнительной литературы и объединение сведений с теоретическим материалом;</p> <p>Владеть</p> <p>- навыками изложения и обсуждения собственных экспериментальных данных;</p> <p>- основами методов подготовки объектов к исследованиям с помощью светового микроскопа.</p>		
РПД «Управление проектами» (Б1.Б.7)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p>Знать:</p> <p>- основы проектного управления;</p> <p>Уметь:</p> <p>- формулировать проектную задачу и способы ее решения;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с проблемными ситуациями.</p>		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p>Знать:</p> <p>- основы концептуального управления;</p> <p>Уметь:</p> <p>- формулировать цель и задачи проекта;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов проекта.</p>		
	ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости	<p>Знать:</p> <p>- основы разработки плана реализации проекта;</p> <p>Уметь:</p> <p>- определять и устранять возможные риски реализации проекта;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости.</p>		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p>Знать:</p> <p>- способы мониторинга хода реализации проекта;</p> <p>Уметь:</p> <p>- корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками распределения зон ответственности участников проекта.</p>		
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>Знать:</p> <p>- процедуры и механизмы оценки качества проекта;</p> <p>Уметь:</p> <p>- создавать инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками внедрения результатов проекта.</p>		
УК-3. Способен организо-	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию	Знать:		

<p>вызвать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p>- социально-психологические аспекты управления в организации; Уметь: - планировать и решать задачи личного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива; Владеть: - навыками работы в команде, эффективного взаимодействия с членами команды.</p>		
	<p>ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений</p>	<p>Знать: - принципы и условия эффективной командной работы, подходы руководства командной работой; Уметь: - вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач; Владеть: - способностями к конструктивному взаимодействию в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.</p>		
	<p>ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p>	<p>Владеть: - умениями и навыками предупреждения и разрешения внутри личностных групповых и межкультурных конфликтов навыками установления доверительного контакта и диалога.</p>		
	<p>ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям</p>	<p>Уметь: - устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для руководства командой и достижения поставленной цели; Владеть: - основами ведения дискуссии и выделения ключевых моментов в целях и задачах обеспечения безопасности населения и территорий при возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени;</p>		
	<p>ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат</p>	<p>Знать: - принципы и условия эффективной командной работы, подходы руководства командной работой; Владеть: - принципами делегирования полномочий членам команды и распределения поручений.</p>		
<p>ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий</p>	<p>ИОПК-7.1 Подготавливает научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках</p>	<p>Знать: - требования стандартов на составление и оформление научно-технических отчетов рефератов, статей, заявок на выдачу патентов; Уметь: - составлять и оформлять научно-технические отчеты, рефераты, статьи и заявки на выдачу патентов; Владеть: - навыками публичного представления и защиты результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов,</p>		

		статей, выступлений на научно-практических конференциях.		
	ИОПК-7.2. 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	<p>Знать: - правила оформления отчетов, документов;</p> <p>Уметь: - разрабатывать и оформлять научно-техническую документацию, составлять отчеты, обзоры, публикации, заявки на выдачу патентов;</p> <p>Владеть: - методами, нормами и правилами оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров и публикаций.</p>		
	ИОПК-7.3. Использует методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий	<p>Знать: - нормы стандартов для научно-технической документации в области биотехнологий;</p> <p>Уметь: - проводить обработку информации с использованием электронных таблиц, баз данных;</p> <p>Владеть: - приемами создания и оформления комплексных документов; - навыками приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную научно-техническую документацию в области биотехнологий, формирование и оформление отчетов, публикаций, заявок на выдачу патентов.</p>		
ОПК-8. Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	ИОПК-8.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла биотехнологической продукции	<p>Знать: - основные понятия и методы управления проектами;</p> <p>Уметь: - разрабатывать стратегию управления проектами;</p> <p>Владеть: - методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами.</p>		
	ИОПК-8.2. Умеет разрабатывать нормативную и технологическую документацию на новые виды биотехнологической продукции	<p>Знать: - систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта;</p> <p>Уметь: - разрабатывать и оформлять проектную документацию и технологическую документацию на новые виды биотехнологической продукции;</p> <p>Владеть: - методами анализа путей реализации проектов; - методами анализа рисков в проектном управлении.</p>		
	ИОПК-8.3. Имеет навыки составления технической документации на биотехнологическую продукцию и подготовки материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности	<p>Знать: - принципы организации проектного управления;</p> <p>Уметь: - применять методики оценки параметров управления в проектах;</p> <p>Владеть: - навыками составления технической документации на биотехнологическую продукцию и подготовки материалов для</p>		

		защиты объектов интеллектуальной собственности.		
РПД «Иммунологические препараты» (Б1.В.ОД.1)				
ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролируемые параметры и основные методы контроля качества исходного сырья и готового продукта иммунологических препаратов; - особенности надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству иммунологических препаратов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить обработку текущей производственной информации; - выполнять анализ полученных данных для повышения эффективности производства иммунологических препаратов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования материалов Международной Фармакопеи и другой нормативной литературы в производстве иммунологических препаратов. 	02.016 C/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы промышленного менеджмента и логистики.
	ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание, обоснование и последовательность технологических стадий и операций заводского производства иммунологических препаратов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать технологический процесс производства иммунологических препаратов в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления технологической и аппаратурной схем производства иммунологических препаратов; - требованиями биологической безопасности сырья и готовой продукции. 	02.016 C/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация производства и хранения готовой продукции в соответствии с утвержденной документацией для достижения необходимого качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования.
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии; <p>Владеет навыками:</p>			

		<ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий 		
РПД «Комплексная переработка биомассы микроорганизмов» (Б1.В.ОД.2)				
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - потенциал переработки отечественного углеводородного 		

<p>прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий</p>		<p>сырья;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы технологий, увеличивающих потенциал внутривластовой энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; - определять возможности направленной модификации мик- 		

		<p>робных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации.</p> <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий. <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий 		
РПД «Научные основы и технологии функционального питания» (Б1.В.ОД.3)				
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий		<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические		<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; 		

<p>навыки для постановки и решения задач</p>		<ul style="list-style-type: none"> - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий 		
<p>РПД «Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции биотехнологических предприятий» (Б1.В.ОД.4)</p>				
<p>ПК-2. Способен к разработке эффективного аппаратного оформления и проектирования систем вентиляции биотехнологических производств на базе современных принципов биоинженерии</p>	<p>ИПК-2.1. Осуществляет расчеты технологических параметров и оборудования для биотехнологических производств</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - естественные и искусственные материалы, используемые в промышленном строительстве; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать оптимальный вариант производственного здания и административно-бытовых помещений с использованием нормативных материалов, изложенных в СНиПах и СН; - выбирать конструктивные элементы проектируемых зданий; составлять план размещения основных и вспомогательных помещений при проектировании; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования промышленных и административно-бытовых зданий и систем вентиляции; - конструктивного устройства одноэтажных и многоэтажных зданий; расчета и выбора систем приточной и вытяжной вентиляции. 	<p>22.004 E/01.7</p>	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			<p>02.016 C/01.7</p>	<p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - характеристики производственных помещений, использующихся в выполняемом технологическом процес-

				се.
				<p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
	ИПК-2.2. Использует типовые методики и разрабатывает новые при инженерных расчетах технологических параметров на производствах	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивные схемы производственных зданий и сооружений; конструктивные элементы производственных и административно-бытовых помещений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять план размещения системы вентиляции; - правильно выбирать воздухораспределители, вентиляторы, электродвигатели к ним и калориферы для систем вентиляции и отопления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета коэффициентов теплоотдачи, теплопередачи и других характеристик теплообменных процессов; - навыками определения различными методами размеров теплообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. 	22.004 E/01.7	02.016 C/01.7
	ИПК-2.3. Умеет проводить расчеты параметров и режимов для совершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта, осуществлять масштабирование процессов биотехнологического производства.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные расчетные формулы параметров вентиляции для совершенствования технологических процессов; - методику составления планов производственного здания; - нормативные данные для проектирования производственных и административно-бытовых зданий; - основы проектирования систем вентиляции и отопления производственных зданий; <p>Уметь:</p>	22.004 E/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - требования санитарного режима, охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды, порядок действий при чрезвычайных ситуациях. <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологи-

		<p>- проводить расчеты параметров и режимов усовершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками расчета параметров и режимов усовершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта .</p>		<p>ческих расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
			02.016 С/01.7	<p><u>Необходимые знания:</u></p> <p>- характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе;</p> <p>- этапы проектирования, квалификации и эксплуатации зданий, помещений и инженерных систем фармацевтического производства и требования к ним.</p>
РПД «Система менеджмента качества биотехнологических производств» (Б1.В.ОД.5)				
<p>ПК–3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке</p>	<p>ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>- системы менеджмента: функции и организационные структуры;</p> <p>- процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений;</p> <p>- организацию биотехнологического производства;</p> <p>- особенности надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству иммунологических препаратов;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- производить обработку текущей производственной информации;</p> <p>- планировать ресурсное обеспечение деятельности предприятия, производства сбыта и продукции;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- терминологией в области менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии.</p>	22.004 Е/01.7	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <p>- утверждение измененной технологической, технической и эксплуатационной документации технологических проектов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <p><u>Необходимые умения:</u></p> <p>- реализовывать систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества;</p> <p><u>Необходимые знания:</u></p> <p>- технологии менеджмента и маркетинговых исследований рынка продукции и услуг в области производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <p>- методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</p> <p>показатели эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <p>- состав, функции и возможности</p>

			<p>использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <p>- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
			<p>02.016 С/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация проведения соответствующих работ по валидации; - руководство валидацией технологических процессов; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - управлять подготовкой обзоров качества выпущенной продукции (на уровне подразделения); - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования Соглашения о единых принципах и правилах обращения лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза, правил надлежащей производственной практики, нормативных правовых актов и стандартов в области производства лекарственных средств; - методы и инструменты управления рисками для качества лекар-

			<p>ственных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - лицензионные требования при производстве лекарственных средств; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
	<p>ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию биотехнологического производства: производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - производить обработку текущей производственной информации; - анализировать требования законодательства и стандартов в области качества и корректно применять их в производственной деятельности и управлении коллективом; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками внедрения основных элементов системы качества; - навыками анализа полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке. 	<p>02.016 С/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассмотрение и утверждение производственной документации фармацевтического производства и организация ее выполнения; - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; - организация проведения соответствующих работ по валидации; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству; - методы промышленного менеджмента и логистики;

			<ul style="list-style-type: none"> - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - лицензионные требования при производстве лекарственных средств.
		<p style="text-align: center;">22.004 E/01.7</p>	<p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений; - применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - использовать стандартное программное обеспечение при разработке технологической части проектов организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов; - использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической про-

				<p>дукции для пищевой промышленности;</p> <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронных вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
	<p>ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные российские и международные стандарты качества; - требования законодательства и стандартов Российской Федерации к продуктам биотехнологических производств; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать проблемы, возникающие при внедрении системы качества на биотехнологическом предприятии, в результате коллективной работы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки нормативной и технологической документации на биотехнологическом предприятии; - навыками проведения проверки эффективности деятельности системы менеджмента качества внутри предприятия. 	<p>02.016 С/01.7</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация оценки и подписания производственных записей уполномоченным на это персоналом перед их передачей в подразделение контроля качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; - руководство валидацией технологических процессов; - утверждение измененной технологической, технической и эксплуатационной документации технологических проектов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - проведение патентных исследований 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

			<p>видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, используемых в выполняемом технологическом процессе; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
			<p>22.004 E/01.7</p> <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать стандартное программное обеспечение при разработке технологической части проектов организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов; - использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

<p>ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке</p>	<p>ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие биотехнологические процессы производства лекарственных препаратов; - современные достижения фармацевтической науки и практики; - типы современной аппаратуры для лабораторных исследований в области профессиональной деятельности; - методы анализа получаемой информации с использованием современного оборудования; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов биотехнологических производств лекарственных препаратов; - выбирать оптимальные методы сбора и получения биологической информации и материала; - использовать современную вычислительную технику; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о действующих биотехнологических процессах и производствах в области производства лекарственных препаратов; - навыками применения основных средств лабораторного изучения биологических объектов и систем; - способностью творчески применять технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. 	<p>02.016 С/01.7</p>	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация проведения соответствующих работ по валидации; - руководство валидацией технологических процессов; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - управлять подготовкой обзоров качества выпущенной продукции (на уровне подразделения); - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования Соглашения о единых принципах и правилах обращения лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза, правил надлежащей производственной практики, нормативных правовых актов и стандартов в области производства лекарственных средств; - методы и инструменты управления рисками для качества лекарственных средств; - лицензионные требования при производстве лекарственных средств; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
	<p>ИПК-3.2. Производит обработку</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - о современных достижениях фармацевтической науки и 	<p>02.016</p>	<p><u>Трудовые действия:</u></p>

	<p>текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке</p>	<p>практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок; - методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок в области производства лекарственных препаратов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее эффективные и рациональные предложения по совершенствованию или модернизации действующих технологий производства лекарственных препаратов; - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний производства фармацевтических препаратов; - применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок; - применять методы анализа результатов исследований и разработок; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска эффективных предложений по совершенствованию технологических линий различных лекарственных препаратов; - навыками проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений; - навыками внедрения результатов исследований и разработок. 	C/01.7	<ul style="list-style-type: none"> - рассмотрение и утверждение производственной документации фармацевтического производства и организация ее выполнения; - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; - организация проведения соответствующих работ по валидации; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству; - методы промышленного менеджмента и логистики; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - лицензионные требования при производстве лекарственных средств.
	<p>ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы исследования свойств сырья, полупродуктов и готовой продукции; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции; - методы проведения расчетов для проектирования организаций для производства биотехнологической продукции, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проекти- 	02.016 C/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация оценки и подписания производственных записей уполномоченным на это персоналом перед их передачей в подразделение контроля качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; - руководство валидацией технологических процессов;

		<p>рования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать 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; - проводить исследования свойств сырья, полупродуктов и готовой продукции; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции с целью поиска, и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов; - навыками исследования свойств сырья, полупродуктов и готовой продукции; - навыками стратегического планирования развития производства биотехнологической продукции в организации (по отраслям). 		<ul style="list-style-type: none"> - утверждение измененной технологической, технической и эксплуатационной документации технологических проектов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - проведение патентных исследований 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; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, используемых в выполняемом технологическом процессе; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и		<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; 		

<p>практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий</p>		<ul style="list-style-type: none"> - мировые тренды развития биоэкономики; - особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <u>Умеет:</u> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии; <u>Владеет навыками:</u> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <u>Демонстрирует готовность:</u> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<ul style="list-style-type: none"> <u>Знает:</u> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; <u>Умеет:</u> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <u>Владеет навыками:</u> - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <u>Демонстрирует готовность:</u> 		

		<ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий 		
Б1.В.ОД.7 «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии»				
РПД «Современные проблемы биохимии и биотехнологии» (Б1.В.ОД.7.1)				
СПК-1. Способен понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять её в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние методов «редактирования» геномов микроорганизмов; - методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; - основы метода анализа дифференциальной экспрессии генов; теорию выравнивания последовательностей; - методологическую основу метаболической инженерии; - базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; - позицию биоэкономики и ее роль в промышленных биотехнологиях; - основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать стратегии современного конструирования штамма-продуцента; - проводить филогенетический анализ последовательностей; - анализировать данные секвенирования нового поколения, читать и анализировать FASTQ файлы; - делать выводы о роли биоэкономики в обеспечении устойчивого развития; - описывать важность базовых принципов ESG; - аргументировать свою позицию по вопросу преимуществ и недостатков использования биотехнологий для решения проблем экологии; - анализировать экономические, правовые и экологические аспекты биотехнологического производства фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - интеграции полученных знаний в проектную задачу построения множественных выравниваний; работы с биологическими базами данных; - анализа рынка, оценки мировых трендов и позиционирования отечественных возможностей в развитии по данному направлению; - определения путей развития биоэкономики с учетом проанализированных рисков; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотех- 		

		<p>нологиях и делать выводы, основываясь на полученной информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - интеграции полученных знаний в решение практических задач; - разрабатывать стратегии развития с учётом возможностей и современных требований. 		
СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессиональной деятельности		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования лабораторной, клинической и производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве и принципы систем GLP, GCP и GMP; - понятия лабораторного и промышленного регламента; - стадии модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов; - сходство и принципиальное различие традиционных рандомизированного мутагенеза с последующей генетической селекцией и современной адаптивной лабораторной эволюцией; - особенности транскрипции и ее регуляцию на различных уровнях; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять особенности лабораторного и промышленного регламента; - применять нормативные документы, обеспечивающие фармацевтическое биотехнологическое производство; - анализировать сходства и различия метаболизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок; - объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии; - охарактеризовать различные типы реакторов; - выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях; - сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности. 		
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду. 		

<p>навыки для постановки и решения задач</p>		<p>щую среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
<p>РПД «Молекулярная биотехнология» (Б1.В.ОД.7.2)</p>				
<p>СПК-1. Способен понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять её в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние методов «редактирования» геномов микроорганизмов; - методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; - основы метода анализа дифференциальной экспрессии генов; теорию выравнивания последовательностей; - методологическую основу метаболической инженерии; - базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; - позицию биоэкономики и ее роль в промышленных биотехнологиях; - основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать стратегии современного конструирования 		

		<p>штамма-продуцента;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить филогенетический анализ последовательностей; - анализировать данные секвенирования нового поколения, читать и анализировать FASTQ файлы; - делать выводы о роли биоэкономики в обеспечении устойчивого развития; - описывать важность базовых принципов ESG; - аргументировать свою позицию по вопросу преимуществ и недостатков использования биотехнологий для решения проблем экологии; - анализировать экономические, правовые и экологические аспекты биотехнологического производства фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интеграции полученных знаний в проектную задачу построения множественных выравниваний; работы с биологическими базами данных; - анализа рынка, оценки мировых трендов и позиционирования отечественных возможностей в развитии по данному направлению; - определения путей развития биоэкономики с учетом проанализированных рисков; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях и делать выводы, основываясь на полученной информации; - интеграции полученных знаний в решение практических задач; - разрабатывать стратегии развития с учётом возможностей и современных требований. 		
<p>СПК-2. Владение методами базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов, способность применять их в практической деятельности</p>		<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы метода и общую стратегию конструирования промышленных штаммов-продуцентов; - предмет, цели и задачи технологии микробного синтеза клеточных метаболитов с использованием генетически измененных микроорганизмов и ферментационных аппаратов; - основы и теорию методов базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с базами данных генетических последовательностей; - анализировать эффективность трансфекции выращенных колоний; - выполнять анализ уровней экспрессии белка; - проводить ПЦР-анализ для подтверждения структуры вставки генетической последовательности; <p>Владеет навыками:</p>		

		<ul style="list-style-type: none"> - работы в области генетической модификации промышленных микроорганизмов; - работы с программами просмотра, анализа и редактирования плазмид, банками генетических последовательностей; - отбора рекомбинантного штамма по ферментативной активности; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов в практической деятельности; - анализировать эффективность и результативность проведенных лабораторных исследований. 		
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - потенциал переработки отечественного углеводородного сырья; - основы технологий, увеличивающих потенциал внутрипластовой энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии. <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития 		
СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования лабораторной, клинической и производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве и принципы систем GLP, GCP и GMP; - понятия лабораторного и промышленного регламента; - стадии модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов; - сходство и принципиальное различие традиционных рандомизированного мутагенеза с последующей генетической селекцией и современной адаптивной лабораторной эволю- 		

<p>профессиональной деятельности</p>		<p>цией;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности транскрипции и ее регуляцию на различных уровнях; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять особенности лабораторного и промышленного регламента; - применять нормативные документы, обеспечивающие фармацевтическое биотехнологическое производство; - анализировать сходства и различия метаболизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок; - объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии; - охарактеризовать различные типы реакторов; - выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях; - сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности. 		
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; <p>Владеет навыками:</p>		

		<ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
РПД «Экологическая биотехнология» (Б1.В.ОД.7.3)				
<p>ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду</p>	<p>ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике;</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методов культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей эффективностью; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода. 	<p>26.008 С/01.7</p>	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять технико-экономические обоснования реконструкции действующих производств с учетом экологической безопасности; - составлять технико-экономические обоснования внедрения новых технологий, новой техники, производственных систем с учетом экологической безопасности; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - экологическое законодательство Российской Федерации; нормативно-технические и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; - порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды; - основы природоохранных биотехнологий; - справочники наилучших доступных технологий в организациях пищевой промышленности; - технологические регламенты в организациях пищевой промышленности;

				<ul style="list-style-type: none"> - требования охраны труда, производственной санитарии и гигиены; - правила применения средств пожаротушения и средств индивидуальной защиты.
ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биоводорода; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биоводорода; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными принципами рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биоводорода . 		26.008 C/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - технико-экономическое обоснование предложений по внедрению новых биотехнологий переработки отходов пищевой промышленности; - разработка проектов замкнутых производственных циклов в организациях пищевой промышленности; - разработка инструкций, регламентов и методической документации; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства; - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратурно-технологические схемы производства; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности; - составлять и формировать отчетную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов.
ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести скрининг наиболее продуктивных к ферментативному производству водорода микроорганизмов; - разработка технологии ферментативного производства водорода; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения 		26.008 C/01.7	<p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические режимы природоохранных объектов; - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности; - средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

	по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов.	новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов; <u>Владеть:</u> - способами моделирования технологий ферментативного производства водорода путем глубокой переработки отходов других отраслей промышленности с использованием микроорганизмов; - навыками подбора аппаратурно-технологических схем производства биоводорода.		
СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессиональной деятельности		<u>Знает:</u> - зависимость применения биогидрометаллургических процессов от особенностей целевых компонентов; различные гидрометаллургические методы (жидкостная экстракция, цементация, осаждение сульфидом); <u>Умеет:</u> - определять особенности лабораторного и промышленного регламента; - анализировать сходства и различия метаболизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок; - объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии; - охарактеризовать различные типы реакторов; - выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов; <u>Владеет навыками:</u> - сравнения технологии биоремедиации, применяемой для защиты окружающей среды, с традиционным методом очистки, выполняющим аналогичную задачу; - сопоставления полученных результатов лабораторного исследования с теоретическими знаниями описания параметров, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водосемов; <u>Демонстрирует готовность:</u> - к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях; - сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности.		
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундамен-		<u>Знает:</u> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития;		

<p>тальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<ul style="list-style-type: none"> - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
<p>РПД «Ферментативное производство водорода» (Б1.В.ДВ.1.1)</p>				
<p>ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения</p>	<p>ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методов культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей 	<p>26.008 С/01.7</p>	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять технико-экономические обоснования реконструкции дей-

антропогенного воздействия на окружающую среду	практике;	<p>эффективностью;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода.</p>		<p>ствующих производств с учетом экологической безопасности;</p> <p>- составлять технико-экономические обоснования внедрения новых технологий, новой техники, производственных систем с учетом экологической безопасности;</p> <p><u>Необходимые знания:</u></p> <p>- основы природоохранных биотехнологий.</p>
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции;	<p><u>Знать:</u></p> <p>- основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биоводорода;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биоводорода;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- основными принципами рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биоводорода .</p>	26.008 C/01.7	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <p>- сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий;</p> <p>- технико-экономическое обоснование предложений по внедрению новых биотехнологий переработки отходов пищевой промышленности;</p> <p>- разработка проектов замкнутых производственных циклов в организациях пищевой промышленности;</p> <p><u>Необходимые умения:</u></p> <p>- готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства;</p> <p><u>Необходимые знания:</u></p> <p>- правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности.</p>
	ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов.	<p><u>Знать:</u></p> <p>- вести скрининг наиболее продуктивных к ферментативному производству водорода микроорганизмов;</p> <p>- разработка технологии ферментативного производства водорода;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- способами моделирования технологий ферментативного производства водорода путем глубокой переработки отходов других отраслей промышленности с использованием микроорганизмов;</p>	26.008 C/01.7	<p><u>Необходимые умения:</u></p> <p>- моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий;</p> <p>- выбирать и обосновывать аппаратно-технологические схемы производства.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора аппаратурно-технологических схем производства биоводорода. 		
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - потенциал переработки отечественного углеводородного сырья; - основы технологий, увеличивающих потенциал внутриводородной энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессиональной деятельности		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - зависимость применения биогидрометаллургических процессов от особенностей целевых компонентов; различные гидрометаллургические методы (жидкостная экстракция, цементация, осаждение сульфидом); <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять особенности лабораторного и промышленного регламента; - анализировать сходства и различия метаболизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок; - объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии; - охарактеризовать различные типы реакторов; - выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнения технологии биоремедиации, применяемой для 		

		<p>защиты окружающей среды, с традиционным методом очистки, выполняющим аналогичную задачу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопоставления полученных результатов лабораторного исследования с теоретическими знаниями о параметрах, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водоемов; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях; - сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности. 		
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <p><u>Владет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в 		

		<p>процессе развития биоэкономики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
РПД «Биокоррозия» (Б1.В.ДВ.1.2)				
ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биокоррозии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых агентов биокоррозии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биокоррозии. 	26.008 С/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы природоохранных биотехнологий.
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными принципами рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты. 	26.008 С/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства; - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности.
	ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биоло-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести скрининг микроорганизмов – агентов биологической коррозии; - разработка методов ингибирования от биологической коррозии металлов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы молекулярно-биологического 	26.008 С/01.7	<p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратно-технологические схемы про-

	гических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов.	скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов.		изводства.
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; 		

		<p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
Педагогическая практика (Б2.У.1)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные проблемы в сфере биотехнологий; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий . 		
	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - пути решения проблемных ситуаций; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов . 		
	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по реализации различных стратегий, определения различных рисков и пути их устранения. 		
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы в сфере биотехнологического образования; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить цели и задачи для решения образовательных проблем. 		
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <u>Умеет:</u> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <u>Владет навыками:</u> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <u>Демонстрирует готовность:</u> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ИОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области биотехнологий	<u>Знать:</u> - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; <u>Уметь:</u> - критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики, демонстрировать критическое понимание вопросов, связанных со знанием в области биотехнологии и смежных областях; <u>Владеть:</u> - основными открытиями в области биотехнологий.		
	ИОПК-1.2. Изучает фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<u>Знать:</u> - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; - перспективы развития и важнейшие направления современной биотехнологии; <u>Уметь:</u> - анализировать разнообразие биотехнологических способов и осуществлять выбор наиболее эффективного из них для		

		<p>получения продуктов заданного качества;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания, полученных при изучении предыдущих естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, для анализа и освоения действующих технологических схем биотехнологических производств; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками технико-экономической оценки и разработке основ перспективных биотехнологических производств. 		
	<p>ИОПК-1.3. Анализирует и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы, определяющие и регламентирующие направления развития биотехнологий в России; - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; - перспективы развития и важнейшие направления современной биотехнологии; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать выбор технологических схем процессов получения различных биотехнологических продуктов; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования общей картины научного подхода и соотношения традиционных и современных новейших приемов развития научного метода и технологического применения. 		
<p>ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-2.1. Использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - специализированные сайты размещения научнотехнической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; - основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; - использовать современные информационные технологии для обработки научной информации; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, - навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности. 		
	<p>ИОПК-2.2. Адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной дея-</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; - принципы управления биотехнологическими процессами; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; - строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии; 		

	тельности	<ul style="list-style-type: none"> - работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; - навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; - навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей. 		
ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Умеет осуществлять грамотный подбор методов биотехнологического оборудования, организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных; - системный метод исследования; - основные параметры ведения биотехнологического процесса; - влияние различных внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять грамотный подбор методов и оборудования для организации биотехнологического процесса; - организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса; - проводить и контролировать биохимические процессы; - осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; - поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; - подходами к классификации методов исследования. 		
	ИОПК-4.2. Обладает приемами поиска, систематизации технического материала и методами сравнения различного биотехнологического оборудования на конкретном технологическом процессе	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основную научно-техническую литературу в области биотехнологии, включая иностранную (монографии, периодические издания и др); - общенаучные методы и приемы; - основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической и биотехнологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; <p><u>Владеть:</u></p>		

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике исследования; - методами оценки и сравнительного анализа различного биотехнологического оборудования и методов исследования на конкретном технологическом процессе. 		
	<p>ИОПК-4.3. Осуществляет технологические процессы на оборудовании отрасли, знает их принципы, владеет средствами измерений на биотехнологическом оборудовании</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технику посева, культивирования и выделения чистой культуры аэробных микроорганизмов; - технику работы с клетками: визуализация микрообъектов, микроскопирование, окрашивание препаратов и др.; - принципы работы основного биотехнологического оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить и контролировать биохимические процессы; - осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; - поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами измерений на аналитическом общелабораторном и специализированном биотехнологическом оборудовании; 		
<p>ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные</p>	<p>ИОПК-5.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в области биотехнологии</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий; - методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - основные этапы научного исследования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - использовать системный метод исследования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения научно-исследовательских работ; - подходами к классификации методов исследования. 		
	<p>ИОПК-5.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные информационные ресурсы; - научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными информационными ресурсами; 		

		- научной, опытно-экспериментальной и приборной базой для планирования и проведения исследований в области биотехнологий.		
	ИОПК-5.3. Обобщает, формулирует и интерпретирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в области биотехнологии	Знать: - статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа биотехнологических процессов; Уметь: - использовать статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа биотехнологических процессов; Владеть: - навыками обработки результатов научно-исследовательских работ и формулировки выводов.		
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	ИОПК-6.1. Разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знать: - уровень развития основных ветвей биотехнологии в мире; - научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; Уметь: - использовать научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами в профессиональной деятельности; Владеть: - знаниями о перспективах развития отраслей биотехнологии.		
	ИОПК-6.2. Применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей	Знать: - основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей; Уметь: - оценивать эффективность конкретных биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей Владеть: - основными критериями и методами оценки эффективности, путями совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей		
ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных ин-	ИОПК-7.1 Подготавливает научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках	Владеть: - методологией оформления научных результатов (в виде статей, тезисов, диссертаций).		
	ИОПК-7.2. Структурирует, оформляет и представляет результаты профессиональной деятельности в виде	Знать: - основную структуру представления научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций;		

формационных технологий	научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий на русском и иностранном языках	- использовать современные информационные технологии на русском и иностранном языках; Уметь: - структурировать, оформлять и представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий на русском и иностранном языках; Владеть: - методологией оформления научных результатов (в виде статей, тезисов, диссертаций).		
	ИОПК-7.3. Использует методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий	Знать: - методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности; Уметь: - использовать методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности; - использовать современные информационные технологии; Владеть: - методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий.		
ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике	Знать: - содержательные основы, понятийный аппарат и методологическую базу экобиотехнологии; Уметь: - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей эффективностью; Владеть: - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода.	26.008 С/01.7	Трудовые действия: - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; Необходимые знания: - основы природоохранных биотехнологий.
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции	Знать: - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования экобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; Уметь: - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Владеть:		26.008 С/01.7

		- практическое применение знаний по защите объектов интеллектуальной собственности в области биотехнологии микроорганизмов, микробных культур, их метаболитов и ферментных препаратов в экологической биотехнологии; классификация природных охраняемых мероприятий и их проведение.		- применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Необходимые знания: - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности.
	ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов	Знать: - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования эколобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; Уметь: - составлять, анализировать, рассчитывать и конструировать эколобиотехнологические системы для получения биологических препаратов и их использования в природных средах, переработки отходов, обезвреживания стоков и выбросов, решать задачи охраны окружающей среды специфическими биотехнологическими методами, управления и контроля эколобиотехнологическими процессами; Владеть: - промышленными методами и технологиями, используемыми для очистки загрязненных природных и техногенных сред: сточных вод, переработки отходов, очистки почв с помощью микроорганизмов, водорослей, растений, вермикультуры.	26.008 C/01.7	Необходимые умения: - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратно-технологические схемы производства.
ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов;	Знать: - системы менеджмента: функции и организационные структуры; - процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений; - организацию биотехнологического производства; - особенности надлежущей производственной практики (GMP) применительно к производству иммунологических препаратов; Уметь: - производить обработку текущей производственной информации; - планировать ресурсное обеспечение деятельности предприятия, производства сбыта и продукции; Владеть: - терминологией в области менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии.	22.004 E/01.7	Необходимые умения: - реализовывать систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Трудовые действия: - организация проведения соответствующих работ по валидации; Необходимые умения: - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; Необходимые знания: - принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству; - методы и инструменты управления
			02.016 C/01.7	

			<p>рисками для качества лекарственных средств.</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы промышленного менеджмента и логистики.
	<p>ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию биотехнологического производства: производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - производить обработку текущей производственной информации; - анализировать требования законодательства и стандартов в области качества и корректно применять их в производственной деятельности и управлении коллективом; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками внедрения основных элементов системы качества; - навыками анализа полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке. 	<p>02.016 C/01.7</p> <p>02.016 C/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; - организация проведения соответствующих работ по валидации; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы промышленного менеджмента и логистики; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем;

			<p>- лицензионные требования при производстве лекарственных средств.</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация производства и хранения готовой продукции в соответствии с утвержденной документацией для достижения необходимого качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - методы оптимизации технологических процессов.
	<p>ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные российские и международные стандарты качества; - требования законодательства и стандартов Российской Федерации к продуктам биотехнологических производств; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать проблемы, возникающие при внедрении системы качества на биотехнологическом предприятии, в результате коллективной работы; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки нормативной и технологической документации на биотехнологическом предприятии; - навыками проведения проверки эффективности деятельности системы менеджмента качества внутри предприятия. 	<p>02.016 C/01.7</p> <p>02.016 C/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация оценки и подписания производственных записей уполномоченным на это персоналом перед их передачей в подразделение контроля качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; - руководство валидацией технологических процессов; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений

				и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - потенциал переработки отечественного углеводородного сырья; - основы технологий, увеличивающих потенциал внутрипластовой энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии. <p><u>Владет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых реше-		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования лабораторной, клинической и производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве и принципы систем GLP, GCP и GMP; - понятия лабораторного и промышленного регламента; - стадии модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов; - сходство и принципиальное различие традиционных ран- 		

<p>ний в своей профессиональной деятельности.</p>		<p>доминированного мутагенеза с последующей генетической селекцией и современной адаптивной лабораторной эволюцией;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности транскрипции и ее регуляцию на различных уровнях; - зависимость применения биогидрометаллургических процессов от особенностей целевых компонентов; различные гидрометаллургические методы (жидкостная экстракция, цементация, осаждение сульфидом); <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять особенности лабораторного и промышленного регламента; - применять нормативные документы, обеспечивающие фармацевтическое биотехнологическое производство; - анализировать сходства и различия метаболизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок; - объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии; - охарактеризовать различные типы реакторов; - выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнения технологии биоремедиации, применяемой для защиты окружающей среды, с традиционным методом очистки, выполняющим аналогичную задачу; - сопоставления полученных результатов лабораторного исследования с теоретическими знаниями описания параметров, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водоемов; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях; - сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности. 		
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических 		

		<p>субстанций и лекарственных препаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
<p>ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области</p>	<p>ИОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области биотехнологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики, демонстрировать критическое понимание вопросов, связанных со знанием в области биотехнологии и смежных областях; <p>Владеть:</p>		

		- основными открытиями в области биотехнологий.		
	ИОПК-1.2. Изучает фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; - перспективы развития и важнейшие направления современной биотехнологии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать разнообразие биотехнологических способов и осуществлять выбор наиболее эффективного из них для получения продуктов заданного качества; - применять знания, полученных при изучении предыдущих естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, для анализа и освоения действующих технологических схем биотехнологических производств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками технико-экономической оценки и разработке основ перспективных биотехнологических производств. 		
	ИОПК-1.3. Анализирует и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы, определяющие и регламентирующие направления развития биотехнологий в России; - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; - перспективы развития и важнейшие направления современной биотехнологии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать выбор технологических схем процессов получения различных биотехнологических продуктов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования общей картины научного подхода и соотношения традиционных и современных новейших приемов развития научного метода и технологического применения. 		
ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специализированные сайты размещения научно-технической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью; - основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; - использовать современные информационные технологии для обработки научной информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети, - навыками самостоятельного приобретения знаний и ис- 		

		пользования их в практической деятельности.		
	ИОПК-2.2. Адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем; - принципы управления биотехнологическими процессами; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать наиболее эффективный способ решения задачи; - строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии; - работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами; - навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем; - навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей. 		
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Ознакомлен с методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудованием	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученную информацию; - работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и графической информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; - современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов. 		
	ОПК-3.2. Владеет теоретическим анализом и экспериментальной проверкой теоретических гипотез	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы систематизации и обработки информации; - специальные приемы по эффективному хранению и защите информации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем; - анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения; - представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные web-сайты, правильно хранить и защищать свои данные; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использованию пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных; - использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения. 		
ОПК-4. Способен выбирать и использовать современ-	ИОПК-4.1. Умеет осуществлять грамотный подбор методов биотехно-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы планирования эксперимента и 		

<p>ные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p>логического оборудования, организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса</p>	<p>обработки экспериментальных данных; - системный метод исследования; - основные параметры ведения биотехнологического процесса; - влияние различных внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов; Уметь: - осуществлять грамотный подбор методов и оборудования для организации биотехнологического процесса; - организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса; - проводить и контролировать биохимические процессы; - осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; - поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации; Владеть: - навыками выполнения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; - подходами к классификации методов исследования.</p>		
	<p>ИОПК-4.2. Обладает приемами поиска, систематизации технического материала и методами сравнения различного биотехнологического оборудования на конкретном технологическом процессе</p>	<p>Знать: - основную научно-техническую литературу в области биотехнологии, включая иностранную (монографии, периодические издания и др); - общенаучные методы и приемы; - основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики; Уметь: - использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической и биотехнологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; Владеть: - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике исследования; - методами оценки и сравнительного анализа различного биотехнологического оборудования и методов исследования на конкретном технологическом процессе.</p>		
	<p>ИОПК-4.3. Осуществляет технологические процессы на оборудовании отрасли, знает их принципы, владеет средствами измерений на биотехнологическом оборудовании</p>	<p>Знать: - технику посева, культивирования и выделения чистой культуры аэробных микроорганизмов; - технику работы с клетками: визуализация микрообъектов, микроскопирование, окрашивание препаратов и др.;</p>		

		<ul style="list-style-type: none"> - принципы работы основного биотехнологического оборудования; Уметь: - проводить и контролировать биохимические процессы; - осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; - поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации; Владеть: - средствами измерений на аналитическом общелабораторном и специализированном биотехнологическом оборудовании; 		
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	ИОПК-5.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в области биотехнологии	<ul style="list-style-type: none"> Знать: - основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий; - методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - основные этапы научного исследования; Уметь: - использовать методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - использовать системный метод исследования; Владеть: - навыками выполнения научно-исследовательских работ; - подходами к классификации методов исследования. 		
	ИОПК-5.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий	<ul style="list-style-type: none"> Знать: - основные информационные ресурсы; - научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий; Уметь: - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; Владеть: - основными информационными ресурсами; - научной, опытно-экспериментальной и приборной базой для планирования и проведения исследований в области биотехнологий. 		
	ИОПК-5.3. Обобщает, формулирует и интерпретирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в области биотехнологии	<ul style="list-style-type: none"> Знать: - статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа биотехнологических процессов; Уметь: - использовать статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа биотехнологических процессов; Владеть: 		

		- навыками обработки результатов научно-исследовательских работ и формулировки выводов.		
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	ИОПК-6.1. Разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знать: - уровень развития основных ветвей биотехнологии в мире; - научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; Уметь: - использовать научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами в профессиональной деятельности; Владеть: - знаниями о перспективах развития отраслей биотехнологии.		
	ИОПК-6.2. Применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей	Знать: - основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей; Уметь: - оценивать эффективность конкретных биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей Владеть: - основными критериями и методами оценки эффективности, путями совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей		
ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ИОПК-7.1 Подготавливает научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках	Знать: - требования, предъявляемые к научным докладом, отчетам, публикациям и аналитическим обзорам с обоснованными выводами и рекомендациями; Уметь: - подготавливать научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями; Владеть: - способностью готовить научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями.		
	ИОПК-7.2. Структурирует, оформляет и представляет результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных	Знать: - требования, предъявляемые к оформлению научных докладов, отчетам, публикациям и аналитическим обзорам с обоснованными выводами и рекомендациями; Уметь: - структурировать, оформлять и представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов,		

	технологий на русском и иностранном языках	отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий; Владеть: - способностью структурировать, оформлять и представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий.		
	ИОПК-7.3. Использует методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий	Знать: - основные методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; Уметь: - использовать методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; Владеть: - методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий.		
ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике	Знать: - содержательные основы, понятийный аппарат и методологическую базу экобиотехнологии; Уметь: - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей эффективностью; Владеть: - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода.	26.008 C/01.7	Трудовые действия: - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; Необходимые знания: - основы природоохранных биотехнологий.
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции	Знать: - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования экобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; Уметь: - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Владеть: - практическое применение знаний по защите объектов	26.008 C/01.7	Трудовые действия: - сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; Необходимые умения: - готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства; - применять основные принципы

		интеллектуальной собственности в области биотехнологии микроорганизмов, микробных культур, их метаболитов и ферментных препаратов в экологической биотехнологии; классификация природных охраняемых мероприятий и их проведение.		рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Необходимые знания: - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности.
	ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов	Знать: - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования эколобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; Уметь: - составлять, анализировать, рассчитывать и конструировать эколобиотехнологические системы для получения биологических препаратов и их использования в природных средах, переработки отходов, обезвреживания стоков и выбросов, решать задачи охраны окружающей среды специфическими биотехнологическими методами, управления и контроля эколобиотехнологическими процессами; Владеть: - промышленными методами и технологиями, используемыми для очистки загрязненных природных и техногенных сред: сточных вод, переработки отходов, очистки почв с помощью микроорганизмов, водорослей, растений, вермиккультуры.	26.008 C/01.7	Необходимые умения: - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратно-технологические схемы производства.
ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов	Знать: - системы менеджмента: функции и организационные структуры; - процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений; - организацию биотехнологического производства; - особенности надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству иммунологических препаратов; Уметь: - производить обработку текущей производственной информации; - планировать ресурсное обеспечение деятельности предприятия, производства сбыта и продукции; Владеть: - терминологией в области менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии.	22.004 E/01.7	Необходимые умения: - реализовывать систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
			02.016 C/01.7	Трудовые действия: - организация проведения соответствующих работ по валидации; Необходимые умения: - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; Необходимые знания: - принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству; - методы и инструменты управления рисками для качества лекарственных

			<p>02.016 C/01.7</p>	<p>средств. <u>Трудовые действия:</u> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; <u>Необходимые знания:</u> - методы промышленного менеджмента и логистики.</p>
	<p>ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке</p>	<p><u>Знать:</u> - организацию биотехнологического производства: производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства; <u>Уметь:</u> - производить обработку текущей производственной информации; - анализировать требования законодательства и стандартов в области качества и корректно применять их в производственной деятельности и управлении коллективом; <u>Владеть:</u> - навыками внедрения основных элементов системы качества; - навыками анализа полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке.</p>	<p>02.016 C/01.7</p>	<p><u>Трудовые действия:</u> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; - организация проведения соответствующих работ по валидации; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <u>Необходимые знания:</u> - методы промышленного менеджмента и логистики; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - лицензионные требования при про-</p>

	<p>ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные российские и международные стандарты качества; - требования законодательства и стандартов Российской Федерации к продуктам биотехнологических производств; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать проблемы, возникающие при внедрении системы качества на биотехнологическом предприятии, в результате коллективной работы; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки нормативной и технологической документации на биотехнологическом предприятии; - навыками проведения проверки эффективности деятельности системы менеджмента качества внутри предприятия. 	<p>02.016 C/01.7</p>	<p>изготовлении лекарственных средств.</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация производства и хранения готовой продукции в соответствии с утвержденной документацией для достижения необходимого качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, используемых в выполняемом технологическом процессе; - методы оптимизации технологических процессов.
			<p>02.016 C/01.7</p>	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация оценки и подписания производственных записей уполномоченным на это персоналом перед их передачей в подразделение контроля качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; - руководство валидацией технологических процессов; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, используемых в выполняемом технологическом процессе; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных си-

				<p>стем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - потенциал переработки отечественного углеводородного сырья; - основы технологий, увеличивающих потенциал внутрипластовой энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии. <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессио-		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования лабораторной, клинической и производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве и принципы систем GLP, GCP и GMP; - понятия лабораторного и промышленного регламента; - стадии модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов; - сходство и принципиальное различие традиционных рандомизированного мутагенеза с последующей генетической 		

<p>нальной деятельности.</p>		<p>селекцией и современной адаптивной лабораторной эволюцией;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности транскрипции и ее регуляцию на различных уровнях; - зависимость применения биогидрометаллургических процессов от особенностей целевых компонентов; различные гидрометаллургические методы (жидкостная экстракция, цементация, осаждение сульфидом); <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять особенности лабораторного и промышленного регламента; - применять нормативные документы, обеспечивающие фармацевтическое биотехнологическое производство; - анализировать сходства и различия метаболизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок; - объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии; - охарактеризовать различные типы реакторов; - выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов; <p><u>Владет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнения технологии биоремедиации, применяемой для защиты окружающей среды, с традиционным методом очистки, выполняющим аналогичную задачу; - сопоставления полученных результатов лабораторного исследования с теоретическими знаниями описания параметров, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водоемов; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях; - сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности. 		
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <p>Владет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
Технологическая практика (Б2.П.3)				
<p>ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду</p>	<p>ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержательные основы, понятийный аппарат и методологическую базу экобиотехнологии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей эффективностью; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности микроорганизмов; 	<p>26.008 С/01.7</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы природоохранных биотехнологий.

		тельности биологических агентов – продуцентов биоводорода.		
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования экобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическое применение знаний по защите объектов интеллектуальной собственности в области биотехнологии микроорганизмов, микробных культур, их метаболитов и ферментных препаратов в экологической биотехнологии; классификация природных охраняемых мероприятий и их проведение. 	26.008 C/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства; - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности.
	ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования экобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять, анализировать, рассчитывать и конструировать экобиотехнологические систем для получения биологических препаратов и их использования в природных средах, переработки отходов, обезвреживания стоков и выбросов, решать задачи охраны окружающей среды специфическими биотехнологическими методами, управления и контроля экобиотехнологическими процессами; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - промышленными методами и технологиями, используемыми для очистки загрязненных природных и техногенных сред: сточных вод, переработки отходов, очистки почв с помощью микроорганизмов, водорослей, растений, вермиккультуры. 	26.008 C/01.7	<p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратно-технологические схемы производства.
ПК-2. Способен к разработке эффективного аппаратного оформления и проектирования систем вентиляции биотехнологических производств на базе современных принципов биоинженерии	ИПК-2.1. Осуществляет расчеты технологических параметров и оборудования для биотехнологических производств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизмы массопереноса и основные уравнения массопроводности и массоотдачи; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять материальные балансы различных процессов массообмена; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета концентраций, расходов фаз и средней движущей силы массопередачи. 	22.004 E/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленно-

				<p>сти;</p> <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			02.016 С/01.7	<p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе.
ИПК-2.2. Использует типовые методики и разрабатывает новые при инженерных расчетах технологических параметров на производствах		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирования массообменных процессов, основные критерии диффузионного подобия; - физический смысл числа единиц переноса и высоты единицы переноса, методы их определения; - общие принципы расчета размеров массообменных аппаратов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы моделирования и критерии диффузионного подобия для расчета процессов массообмена; - применять сведения о принципах расчета размеров массообменных аппаратов для определения диаметра и рабочей высоты (длины) аппаратов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета коэффициентов массоотдачи, массопередачи и других характеристик массообменных процессов; - навыками определения различными методами размеров массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. 	22.004 Е/01.7	<p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			02.016 С/01.7	<p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в

				выполняемом технологическом процессе.
	ИПК-2.3. Умеет проводить расчеты параметров и режимов для усовершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта, осуществлять масштабирование процессов биотехнологического производства.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные представления о путях усовершенствования технологических процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты параметров и режимов усовершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими представлениями об осуществлении масштабирования процессов биотехнологического производства. 	22.004 E/01.7	<p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			02.016 C/01.7	<p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - этапы проектирования, квалификации и эксплуатации зданий, помещений и инженерных систем фармацевтического производства и требования к ним.
ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы менеджмента: функции и организационные структуры; - процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений; - организацию биотехнологического производства; - особенности надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству иммунологических препаратов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить обработку текущей производственной информации; - планировать ресурсное обеспечение деятельности предприятия, производства сырья и продукции; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией в области менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии. 	22.004 E/01.7	<p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
			02.016 C/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация проведения соответствующих работ по валидации; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их произ-

			<p>водству;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и инструменты управления рисками для качества лекарственных средств.
	<p>ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию биотехнологического производства: производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - производить обработку текущей производственной информации; - анализировать требования законодательства и стандартов в области качества и корректно применять их в производственной деятельности и управлении коллективом; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками внедрения основных элементов системы качества; - навыками анализа полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке. 	<p>02.016 С/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы промышленного менеджмента и логистики. <p>02.016 С/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; - организация проведения соответствующих работ по валидации; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы промышленного менеджмента и логистики; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений

			<p>и оборудования, инженерных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - лицензионные требования при производстве лекарственных средств.
	<p>ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные российские и международные стандарты качества; - требования законодательства и стандартов Российской Федерации к продуктам биотехнологических производств; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать проблемы, возникающие при внедрении системы качества на биотехнологическом предприятии, в результате коллективной работы; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки нормативной и технологической документации на биотехнологическом предприятии; - навыками проведения проверки эффективности деятельности системы менеджмента качества внутри предприятия. 	<p>02.016 C/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация производства и хранения готовой продукции в соответствии с утвержденной документацией для достижения необходимого качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, используемых в выполняемом технологическом процессе; - методы оптимизации технологических процессов. <p>02.016 C/01.7</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация оценки и подписания производственных записей уполномоченным на это персоналом перед их передачей в подразделение контроля качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; - руководство валидацией технологических процессов; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, используемых в выполняемом технологическом процессе; - принципы валидации технологиче-

				ских процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - потенциал переработки отечественного углеводородного сырья; - основы технологий, увеличивающих потенциал внутривещной энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии. <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; 		

<p>практические навыки для постановки и решения задач</p>		<ul style="list-style-type: none"> - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p>Демонстрирует готовность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
<p>Преддипломная практика (Б2.П.4)</p>				
<p>ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного приме-</p>	<p>ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержательные основы, понятийный аппарат и методологическую базу экобиотехнологии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить различные микробиологические и экологиче- 	<p>26.008 C/01.7</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; <p>Необходимые знания:</p>

нения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике	ские исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей эффективностью; Владеть: - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода.		- основы природоохранных биотехнологий.
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции	Знать: - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования эколобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; Уметь: - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Владеть: - практическое применение знаний по защите объектов интеллектуальной собственности в области биотехнологии микроорганизмов, микробных культур, их метаболитов и ферментных препаратов в экологической биотехнологии; классификация природных охраняемых мероприятий и их проведение.	26.008 С/01.7	Трудовые действия: - сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; Необходимые умения: - готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства; - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Необходимые знания: - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности.
	ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов	Знать: - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования эколобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими; Уметь: - составлять, анализировать, рассчитывать и конструировать эколобиотехнологические системы для получения биологических препаратов и их использования в природных средах, переработки отходов, обезвреживания стоков и выбросов, решать задачи охраны окружающей среды специфическими биотехнологическими методами, управления и контроля эколобиотехнологическими процессами; Владеть: - промышленными методами и технологиями, используемыми для очистки загрязненных природных и техногенных сред: сточных вод, переработки отходов, очистки почв с помощью микроорганизмов, водорослей, растений, вермиккультуры.	26.008 С/01.7	Необходимые умения: - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратно-технологические схемы производства.
ПК-2. Способен к разработке эффективного аппаратного оформления	ИПК-2.1. Осуществляет расчеты технологических параметров и оборудования для биотехнологических	Знать: - механизмы массопереноса и основные уравнения массопроводности и массоотдачи; Уметь:	22.004 Е/01.7	Трудовые действия: - подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих произ-

и проектирования систем вентиляции биотехнологических производств на базе современных принципов биоинженерии	производств	<ul style="list-style-type: none"> - составлять материальные балансы различных процессов массообмена; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета концентраций, расходов фаз и средней движущей силы массопередачи. 		<p>водств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			02.016 С/01.7	<p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе.
	ИПК-2.2. Использует типовые методики и разрабатывает новые при инженерных расчетах технологических параметров на производствах	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирования массообменных процессов, основные критерии диффузионного подобия; - физический смысл числа единиц переноса и высоты единицы переноса, методы их определения; - общие принципы расчета размеров массообменных аппаратов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы моделирования и критерии диффузионного подобия для расчета процессов массообмена; - применять сведения о принципах расчета размеров массообменных аппаратов для определения диаметра и рабочей высоты (длины) аппаратов; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета коэффициентов массоотдачи, массопередачи и других характеристик массообменных процессов; - навыками определения различными методами размеров массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. 	22.004 Е/01.7	<p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции

				для пищевой промышленности.
			02.016 C/01.7	Необходимые знания: - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе.
	ИПК-2.3. Умеет проводить расчеты параметров и режимов для усовершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта, осуществлять масштабирование процессов биотехнологического производства.	Знать: - современные представления о путях усовершенствования технологических процессов; Уметь: - проводить расчеты параметров и режимов усовершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта; Владеть: - теоретическими представлениями об осуществлении масштабирования процессов биотехнологического производства.	22.004 E/01.7	Необходимые знания: - назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
			02.016 C/01.7	Необходимые знания: - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - этапы проектирования, квалификации и эксплуатации зданий, помещений и инженерных систем фармацевтического производства и требования к ним.
ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов;	Знать: - системы менеджмента: функции и организационные структуры; - процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений; - организацию биотехнологического производства; - особенности надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству иммунологических препаратов; Уметь: - производить обработку текущей производственной информации; - планировать ресурсное обеспечение деятельности предприятия, производства сбыта и продукции; Владеть: - терминологией в области менеджмента качества техноло-	22.004 E/01.7	Необходимые умения: - реализовывать систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
			02.016 C/01.7	Трудовые действия: - организация проведения соответствующих работ по валидации; Необходимые умения: - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных

		гического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии.	<p>средств;</p> <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству; - методы и инструменты управления рисками для качества лекарственных средств.
ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию биотехнологического производства: производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить обработку текущей производственной информации; - анализировать требования законодательства и стандартов в области качества и корректно применять их в производственной деятельности и управлении коллективом; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками внедрения основных элементов системы качества; - навыками анализа полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке. 	<p>02.016 C/01.7</p> <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы промышленного менеджмента и логистики.
			<p>02.016 C/01.7</p> <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; - организация проведения соответствующих работ по валидации; <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p>Необходимые знания:</p>

				<ul style="list-style-type: none"> - методы промышленного менеджмента и логистики; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - лицензионные требования при производстве лекарственных средств.
ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.		<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные российские и международные стандарты качества; - требования законодательства и стандартов Российской Федерации к продуктам биотехнологических производств; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать проблемы, возникающие при внедрении системы качества на биотехнологическом предприятии, в результате коллективной работы; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки нормативной и технологической документации на биотехнологическом предприятии; - навыками проведения проверки эффективности деятельности системы менеджмента качества внутри предприятия. 	02.016 С/01.7	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация производства и хранения готовой продукции в соответствии с утвержденной документацией для достижения необходимого качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, используемых в выполняемом технологическом процессе; - методы оптимизации технологических процессов.
			02.016 С/01.7	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - организация оценки и подписания производственных записей уполномоченным на это персоналом перед их передачей в подразделение контроля качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; - руководство валидацией технологических процессов; <p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; <p><u>Необходимые знания:</u></p>

			<ul style="list-style-type: none"> - характеристики производственных помещений, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота.
<p>СПК-1. Способен понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять её в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние методов «редактирования» геномов микроорганизмов; - методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; - основы метода анализа дифференциальной экспрессии генов; теорию выравнивания последовательностей; - методологическую основу метаболической инженерии; - базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; - позицию биоэкономики и ее роль в промышленных биотехнологиях; - основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные требования к микроорганизмам и микробным сообществам, используемым в биогеотехнологиях; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать стратегии современного конструирования штамма-продуцента; - проводить филогенетический анализ последовательностей; - анализировать данные секвенирования нового поколения, читать и анализировать FASTQ файлы; - делать выводы о роли биоэкономики в обеспечении устойчивого развития; - описывать важность базовых принципов ESG; - аргументировать свою позицию по вопросу преимуществ и недостатков использования биотехнологий для решения проблем экологии; - анализировать экономические, правовые и экологические аспекты биотехнологического производства фармацевтиче- 	

		<p>ских субстанций и лекарственных препаратов;</p> <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - интеграции полученных знаний в проектную задачу построения множественных выравниваний; работы с биологическими базами данных; - анализа рынка, оценки мировых трендов и позиционирования отечественных возможностей в развитии по данному направлению; - определения путей развития биоэкономики с учетом проанализированных рисков; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях и делать выводы, основываясь на полученной информации; - интеграции полученных знаний в решение практических задач; - разрабатывать стратегии развития с учётом возможностей и современных требований. 		
<p>СПК-2. Владение методами базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов, способность применять их в практической деятельности</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы метода и общую стратегию конструирования промышленных штаммов-продуцентов; - предмет, цели и задачи технологии микробного синтеза клеточных метаболитов с использованием генетически измененных микроорганизмов и ферментационных аппаратов; - основы и теорию методов базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с базами данных генетических последовательностей; - анализировать эффективность трансфекции выращенных колоний; - выполнять анализ уровней экспрессии белка; - проводить ПЦР-анализ для подтверждения структуры вставки генетической последовательности; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - работы в области генетической модификации промышленных микроорганизмов; - работы с программами просмотра, анализа и редактирования плазмид, банками генетических последовательностей; - отбора рекомбинантного штамма по ферментативной активности; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов в практической деятельности; - анализировать эффективность и результативность проведенных лабораторных исследований. 		

<p>СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; - особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - потенциал переработки отечественного углеводородного сырья; - основы технологий, увеличивающих потенциал внутривещной энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии. <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки эффективности процесса; - анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду. 		
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании; <u>Умеет:</u> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <u>Владеет навыками:</u> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <u>Демонстрирует готовность:</u> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
РПД «Биотехнологические методы ликвидации техногенных отходов» (ФТД.1)				
ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике;	<u>Знать:</u> - методов культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов, используемых при утилизации техногенных выбросов и отходов; <u>Уметь:</u> - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха; <u>Владеть:</u> - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – используемых для ликвидации техногенных отходов различных производств	26.008 C/01.7	<u>Трудовые действия:</u> - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; <u>Необходимые знания:</u> - основы природоохранных биотехнологий.
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции;	<u>Знать:</u> - основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; <u>Уметь:</u> - применять основные принципы рационального использо-	26.008 C/01.7	<u>Трудовые действия:</u> - сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий;

		<p>вания природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными принципами рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты. 		<p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства; - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; <p><u>Необходимые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности.
	<p>ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов.</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - вести скрининг микроорганизмов – агентов; - методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов. 	<p>26.008 С/01.7</p>	<p><u>Необходимые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратно-технологические схемы производства.
<p>СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в 		

		<p>анаэробном сбраживании;</p> <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать перспективы развития и внедрения новых биоготехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации; <p><u>Владеет навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий; <p><u>Демонстрирует готовность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. 		
--	--	--	--	--

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)

Код и наименование трудовой функции (ТФ)

2. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)

Код и наименование трудовой функции (ТФ)

3. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)

– **22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»**

– **Е – Стратегическое управление развитием производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности**

– Е/01.7 - Разработка новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности

– **02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»**

– С – Управление промышленным производством лекарственных средств

– С/01.7 - Управление процессами производства лекарственных средств

– **26.008 «Специалист в области экологических биотехнологий»**

– С – Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий

Код и наименование трудовой функции (ТФ)

– С/01.7 - Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий