

Аннотация рабочей программы практики (РПП)

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ КАФЕДРА «НАНОТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки: 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки)

Направленность ОП ВО: «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

(наименования профиля подготовки бакалавриата, программы магистратуры, специализации специалитета)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

1. Вид практики - производственная

Тип практики – *Преддипломная практика*

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: *2 курс, 4 семестр*

2. Продолжительность практики – 6 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа

Форма промежуточной аттестации: *зачет с оценкой*

3. Практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
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.
		ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и	Знать: - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования экобиотехнологии, абиотические и

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
		экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции	<p>биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими;</p> <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.
		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 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 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, вермикультуры.
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.
		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;

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
			<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.
		<p>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>	<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.
ПК-3	<p>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>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"> - производить 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.
		<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</p>	<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

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
		производства и обращения на рынке	<p>производственной деятельности и управлении коллективом;</p> <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.
		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"> - 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.
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>Знает:</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>Умеет:</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;

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
			<ul style="list-style-type: none"> - 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 биотехнологиях и делать выводы, основываясь на полученной информации; - интеграции полученных знаний в решение практических задач; - разрабатывать стратегии развития с учётом возможностей и современных требований.
СПК-2	<p>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>

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
			<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	<p>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 внутрислоистой 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	<p>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 биотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
			<p>в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

5. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
22.004 «Специалист в области биотехнологий»	Е	Стратегическое управление развитием производства биотехнологической	7	Разработка новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой	Е /01.7	7

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
продуктов питания»		продукции для пищевой промышленности		промышленности		
02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»	С	Управление промышленным производством лекарственных средств	7	Управление процессами производства лекарственных средств	С /01.7	7
26.008 «Специалист в области экологических биотехнологий»	С	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	С /01.7	7