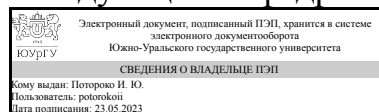


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



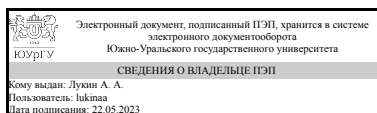
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
для направления 19.04.01 Биотехнология
Уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. А. Лукин

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

- изучить микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов
- научиться использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий
- научиться моделировать развитие биотехнологических процессов в природе
- исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей
- научиться управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика

Задачи практики

- приобрести навыки в области формирования проектной документации при оценке экологических рисков биотехнологического производства, управления проектами при обеспечении устойчивого развития предприятия,
- уметь применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде
- уметь контролировать промышленное производство на соблюдение документов действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды
- научиться применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики
- уметь пользоваться методами моделирования развития биотехнологических процессов в природе. Формировать техническое задание на разработку модели биотехнологического процесса для решения конкретных задач

Краткое содержание практики

Представление итогов выполненной работы в виде сформулированной темы, составленного плана работы, систематизированного списка литературы и подбора современных информационных Интернет-ресурсов по теме ВКР. Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Знает: Принципы организации командной работы при решении конкретных производственных задач в сфере экологических и промышленных биотехнологий</p>
	<p>Умеет: Разрабатывать командную стратегию решения конкретных производственных задач в сфере биотехнологий. Грамотно организовать работу команды для достижения поставленной задачи</p>
	<p>Имеет практический опыт: Эффективной организации командной работы при решении проектов в области профессиональных задач</p>
<p>ПК-2 Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов</p>	<p>Знает: Контролинг промышленного производства на соблюдение документов действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды</p>
	<p>Умеет: Осуществлять наблюдение за ходом реализации, установленных показателей и нормативов; диагностировать отклонения, разрабатывать оперативные управленческие решения по корректировке процессов в системе биопроизводства</p>
	<p>Имеет практический опыт: Осуществлять наблюдение за ходом реализации, установленных показателей и нормативов; диагностировать отклонения, разрабатывать оперативные управленческие решения по корректировке процессов в системе биопроизводства</p>
<p>ПК-3 Использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий</p>	<p>Знает: Методологию и принцип применения современных автоматизированных систем для контроля экологического состояния территорий</p> <p>Умеет: Проводить анализ данных</p>

	<p>автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий. Управлять процессами регулирования экологического состояния территорий</p> <p>Имеет практический опыт:Применения на практике автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий</p>
<p>ПК-4 Моделировать развитие биотехнологических процессов в природе</p>	<p>Знает:Современные подходы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации на основе системного подхода. Сущность моделирования природоподобных биотехнологических процессов</p> <p>Умеет:Пользоваться методами моделирования развития биотехнологических процессов в природе. Формировать техническое задание на разработку модели биотехнологического процесса для решения конкретных задач</p> <p>Имеет практический опыт:Решать конкретные задачи по моделированию развития биотехнологических процессов с использованием методов моделирования</p>
<p>ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей</p>	<p>Знает:Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>Умеет:Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора</p> <p>Имеет практический опыт:Применять в условиях лаборатории и в промышленном производстве современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных</p>
<p>ПК-6 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>Знает:Методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>Умеет:Применять методы и средства</p>

	<p>управления проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>Имеет практический опыт:Применения на практике в условиях реального производства управленческих решений по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика</p>
ПК-9 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика	Знает:Методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений
	Умеет:Применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики
	Имеет практический опыт:Применения методов и инструментов анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Управление проектами в биотехнологических производствах</p> <p>Промышленная микробиология в экологической биотехнологии</p> <p>Геоинформационные системы в природопользовании</p> <p>Низкоуглеродные биотопливные технологии</p> <p>Управляемая биоремедиация акваресурсов</p> <p>Основы программирования на языке Python</p> <p>Новые технологии биоремедиации отходов</p> <p>Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта</p> <p>Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности</p> <p>Интеллектуальный анализ данных в</p>	

биотехнологиях Анализ процессов биотрансформации методами искусственного интеллекта Искусственные нейронные сети Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях Молекулярное моделирование в биотехнологиях Экологические аспекты рециклинга биоресурсов Искусственный интеллект и машинное обучение Производственная практика (научно- исследовательская работа) (2 семестр)	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>Основы программирования на языке Python</p>	<p>Знает: Методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных, Основные библиотеки языка Python для анализа и обработки данных, Методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода</p> <p>Умеет: Решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики, Осуществлять предобработку наборов данных для систем искусственного интеллекта, Применять методы обработки и распространения знаний в</p>

	<p>системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: Решения задач по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика, Работы в среде программирования Python, Применения методов обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>Геоинформационные системы в природопользовании</p>	<p>Знает: Модули для трехмерного анализа и проектирования, генерации планов, автоматического документирования контроля экологического состояния территорий с применением геоинформационных систем. Обработка картографического моделирования и образного представления пространственно-координированных данных, Роль и место геоинформационных систем в природоохранных мероприятиях. Модули для трехмерного анализа и проектирования, генерации планов, автоматического документирования проектов и выбора оптимальных вариантов применения геоинформационных систем для природопользования. Законодательные документы для использования геоинформационных систем в области охраны окружающей среды</p> <p>Умеет: Использовать автоматизированные системы контроля для сбора, ввода, хранения, обработки, математико-картографического моделирования и образного представления данных экологического состояния территорий, Осуществлять контроль за природопользованием территорий с учетом требований действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды при использовании геоинформационных систем и технологий на их основе</p> <p>Имеет практический опыт: Применять современные информационные и автоматизированные системы контроля для решения задач в контроле экологического состояния территорий, Формирования анализа данных мониторинговых наблюдений с использованием</p>

	<p>геоинформационных систем; выполнения расчетов критериев оценки состояния природных объектов с использованием специализированных программных продуктов. Применения инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды. Владения навыками работы со специализированным программным обеспечением</p>
<p>Интеллектуальный анализ данных в биотехнологиях</p>	<p>Знает: Современное состояние научных достижений в области использования искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях, Методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, Направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач, технологии интеллектуального анализа данных, состояние научных достижений в области обработки полученных данных и их биоинформационного применения систем искусственного интеллекта для различного анализа в биотехнологиях</p> <p>Умеет: Формировать размеченные данные для решения задач промышленных и экологических биотехнологий, оценивать правильность полученного массива данных для моделирования биотехнологических процессов, Ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения, Применять технологии интеллектуального анализа экспериментальных данных с использованием специализированных программ, декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: В области внедрения анализа данных с применением методов искусственного интеллекта в технологический процесс промышленных и экологических биотехнологий, В постановке задачи и участии в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, анализе результатов и внесении изменений, В постановке задач по разработке или</p>

	совершенствованию современных информационных технологий и баз данных применительно к промышленной биотехнологии
Низкоуглеродные биотопливные технологии	<p>Знает: Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Основы использования биотопливных технологий в решении экологических проблем и сохранения биосферы, Методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода, Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Особенности управления проектами по созданию, поддержке и использованию биотехнологических систем в индустрии низкоуглеродных биотопливных технологий</p> <p>Умеет: Решать комплексные задачи, направленные на обеспечение баланса био- и техносферы, Разрабатывать технологии рационального использования природных ресурсов в комплексе с охраной объектов окружающей среды при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий, Применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности, Решать задачи, направленные на комплексное управление проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий</p> <p>Имеет практический опыт: В области разработки и внедрения низкоуглеродных биотопливных технологий в практику. Анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода разработки и формирования стратегии сохранения биоресурсов, Применения методов обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности, В области внедрения управленческих решений в процесс получения биотоплива</p>
Промышленная микробиология в экологической биотехнологии	Знает: Способы управления микробиологическими процессами, условия

	<p>культивирования микроорганизмов и влияние основных факторов окружающей среды на направленный биосинтез, а также виды взаимоотношений микроорганизмов.</p> <p>Микробиологические методы работы с микроорганизмами, Действующее законодательство Российской Федерации в области биобезопасности промышленных производств. Регламентирования загрязнений окружающей среды и промышленной биобезопасности, Современное состояние научных достижений в области промышленной микробиологии; опыт применения микробных ассоциаций для решения экологических задач.</p> <p>Нормативно-законодательные требования в области биобезопасности промышленных биотехнологий</p> <p>Умеет: Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов для промышленной микробиологии. Проводить экспериментальную проверку активности микроорганизмов в промышленной биотехнологии, Применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов для защиты окружающей среды и экологии человека, Анализировать и использовать знания в области биотехнологии для решения существующих и новых экологических задач. Идентифицировать микроорганизмы для управления биотехнологическими процессами</p> <p>Имеет практический опыт: Адаптировать и применять на практике новые подходы в области микробиологических методов работы с культурами микроорганизмов для создания сбалансированных природно-технических и промышленных комплексов, Разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии, безопасные промышленные и экологические биотехнологии, Разработки биотехнологических процессов основанных на использовании микроорганизмов с соблюдением норм био- и экобезопасности. Использовать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы</p>
<p>Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности</p>	<p>Знает: Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии ихвыбора и методы комплексирования в</p>

	<p>рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. Принцип работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ для обработки полученных данных и их биоинформационного анализа. Области применения и объективность оценочной диагностики, Системы экологического контроля. Принцип работы автоматизированных системы экологического контроля.</p> <p>Использование диагностических сенсоров для контроля экобезопасности</p> <p>Умеет: Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора. Оценивать методы инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики, Анализировать данные диагностических сенсоров экологического контроля. Разрабатывать механизмы регулирования экологической безопасности территорий на основе данных диагностических сенсоров</p> <p>Имеет практический опыт: Контроля экобезопасности, обработки и биоинформационного анализа данных, с применением диагностических сенсоров и алгоритмов обработки информации, Применения диагностических сенсоров для формирования программ контроля экобезопасности промышленных производств</p>
<p>Управляемая биоремедиация акваресурсов</p>	<p>Знает: Функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения, Методы и средства взаимодействия синженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем биоремедиации акваресурсов, Управление ресурсами гидросферы. Типы загрязнений и способы биоремедиации. Основные принципы организации процессов биоремедиации, возможности использования в данном процессе методов искусственного интеллекта</p>

	<p>Умеет: Применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения, Применять методы и средства коллективной работы, гибкие технологии выполнения проектных работ в координации работ по созданию, внедрению и сопровождению систем в области развития процессов биоремедиации в контексте решения экологических задач, Моделировать процессы биоремедиации акваресурсов в природе и промышленности. Управлять процессами ремидиации с использованием возможностей методов искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: Применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения, Навыками управления процессами биоремедиации акваресурсов в природе и промышленности на основе новых знаний и знаний со стороны заказчика для проводимых исследований, Навыками организации и выполнения научного эксперимента, разработки подходов биоремедиации акваресурсов в природе и промышленности</p>
<p>Новые технологии биоремедиации отходов</p>	<p>Знает: Очистка объектов биосферы с применением биологических объектов. Контроль процессов биоремидиации с использованием автоматизированных систем, Типовые цели и принципы биоремидиации. Методы очистки объектов биосферы. Использование метаболического потенциала биологических объектов в разработке новых технологий биоремидиации отходов с учетом требований действующего законодательства Российской Федерации</p> <p>Умеет: Применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для разработки новых технологий биоремедиации отходов, Проводить экспериментальную проверку работоспособности разработанных систем для биоремедиации отходов, контролировать в данном процессе соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации</p>

	<p>Имеет практический опыт: Использования автоматизированных систем контроля и оригинальных программных средств для решения задач биоремедиации отходов, Навыками разработки экспериментальных систем для биоремедиации отходов, контролируя в данном процессе соблюдения действующего экологического законодательства Российской Федерации</p>
<p>Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях</p>	<p>Знает: Действующее экологическое законодательство Российской Федерации, инструкции, стандарты и нормативы в области охраны окружающей применительно к профессиональной деятельности. Контролирующие органы в соблюдении требований в промышленной биобезопасности процессов, Современные информационные технологии и специализированные программные продукты, используемые в промышленных и экологических биотехнологиях. Применимость методов искусственного интеллекта для биоинформационного анализа в промышленных и экологических биотехнологиях. Этические аспекты применения искусственного интеллекта в научных исследованиях и представлении результатов, Функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов, Терминологический аппарат в области искусственного интеллекта и его применимости в промышленных и экологических биотехнологиях. Этические аспекты применения искусственного интеллекта в научных исследованиях и представлении результатов, Методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде, Биотехнологические процессы в природе, методы их моделирования. Возможности применения методов искусственного интеллекта для</p>

прогнозирования биотехнологических процессов в природе

Умеет: Использовать нормативно-правовую базу, правила, стандарты при экологическом контроле биотехнологических процессов и решении задач профессиональной сфере в области охраны окружающей среды, Применять современные информационные технологии для обработки полученных данных. Представлять результаты биоинформационного анализа в открытой печати, готовить выступления на конференциях различного уровня, Применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, Применять современные коммуникативные технологии для представления результатов научной и практической деятельности на конференциях различного уровня, а также в открытой печати научных изданий, Применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде, Моделировать природоподобные технологии и процессы для экологизации промышленных производств

Имеет практический опыт:

Применения действующего экологического законодательства Российской Федерации, нормативно-правовую базу, стандартов при решении задач в профессиональной области, Навыками обучения искусственного интеллекта согласно поставленной задачи, анализом, обобщением и интерпретацией полученных экспериментальных данных в промышленных и экологических биотехнологиях, Руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения,

	<p>Навыков научной речи на русском и иностранных языках для участия в научных международных конференциях с использованием современных информационных технологий, Применения методов и средств управления проектами создания, внедрения и использования системискусственного интеллекта со стороны заказчикас учетом рисков, возникающих во внутренней ивнешней среде, Навыками моделирования природоподобныхбиотехнологических процессов и их адаптации впромышленности</p>
<p>Анализ процессов биотрансформации методами искусственного интеллекта</p>	<p>Знает: Закономерности протекания процессовбиотрансформации их значение при решенииэкологических проблем; методыбиотрансформации с учетом свойств объектов.Современные информационные технологии, специализированные программы, программно-технические платформы для профессиональныхзадач, Биохимические свойства отдельных видови штаммов микроорганизмов, ихферментативную активность прибиотрансформации биоресурсов ипромышленных отходов, Классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: Применять процессы биотрансформациидля решения экологических проблем иполучения целевых продуктов. Использоватьязык Python для анализа и обработки данных, мониторинга процессов биотрансформации; формировать постановку технического заданияна разработку искусственного интеллекта дляконкретных целей, Прогнозировать эффективностьбиотрансформации, моделировать процессы ипараметры с применением методовискусственного интеллекта, Ставить задачи и адаптировать методы иалгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: Применения методови инструментальных средств искусственногоинтеллекта для изучения и управленияпроцессами биотрансформации; формированияразмеченных данных для решенияпрофессиональных задач, управлениямикробиологической трансформациейбиоресурсов. Применения методовискусственного интеллекта для</p>

	<p>мониторинга направленной биотрансформации биоресурсов, Постановки задачи и адаптации методов и алгоритмов машинного обучения</p>
<p>Искусственный интеллект и машинное обучение</p>	<p>Знает: Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения, Классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора, Ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: Формирования обучающих наборов данных в области решения профессиональных задач для систем искусственного интеллекта, Постановки задачи и адаптации методов и алгоритмов машинного обучения</p>
<p>Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта</p>	<p>Знает: Современные информационные технологии и специализированные программные продукты, используемые в промышленных и экологических биотехнологиях для сенсорной оценки новых видов биопродукции. Применимость методов искусственного интеллекта для биоинформационного анализа технологических процессов производства биопродукции, Методологию управления биотехнологическими процессами, методы их регулирования при вариации входных параметров, влияние изменений входных параметров на конечный продукт. Возможности применения методов искусственного интеллекта для прогнозирования свойств новых видов биопродукции, Методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики, Принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» Умеет: Применять системы компьютерного зрения (видеоконтроль биотехнологических процессов, сенсорная оценка биопродукции) для формирования сбалансированного набора данных и их обработки, Формировать алгоритмы управления биотехнологическими</p>

	<p>процессами применением методов искусственного интеллекта при производстве новых видов биопродукции, основанных на знаниях со стороны заказчика, Применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики, Решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика Имеет практический опыт: Применения искусственного интеллекта для решения поставленной задачи, обработки полученных данных, интерпретации для эффективного производства новых видов биопродукции, Реализации проектов создания новых видов биопродукции с использованием сенсорной оценки технологических процессов их производства, Применения методов и инструментов анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики, Решения задач по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p>
<p>Молекулярное моделирование в биотехнологиях</p>	<p>Знает: Применение комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта для моделирования в биотехнологиях. Методологию и программные продукты молекулярного моделирования веществ и процессов в промышленных и экологических биотехнологиях, Методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, Объекты и методы молекулярного моделирования в промышленных и экологических биотехнологиях. Современные подходы и программные продукты для оптимизации и моделирования производственных процессов Умеет: Пользоваться методами молекулярного моделирования. Решать прикладные задачи и реализовывать проекты в</p>

	<p>области молекулярного моделирования в промышленных и экологических биотехнологиях, Ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения, Использовать программные продукты для моделирования развития биотехнологических процессов в природе</p> <p>Имеет практический опыт: Исследования веществ и процессов в биотехнологиях с использованием молекулярного моделирования на основе специализированных программ и биоинформационного анализа, В постановке задачи и участии в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на назначениях, анализе результатов и внесении изменений, В сфере моделирования и оптимизации биотехнологических процессов с помощью современных программ средств</p>
Искусственные нейронные сети	<p>Знает: Принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение», Принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение», Модели искусственных нейронных сетей, основные подходы решения профессиональных задач на базе искусственных нейронных сетей</p> <p>Умеет: Решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика, Решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика, Осуществлять настройку параметров и обучение искусственных нейронных сетей</p>

	<p>для решения задач в профессиональной области Имеет практический опыт: Решения задач по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика, Решения задач по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика, Решения профессиональных задач с использованием искусственных нейронных сетей</p>
<p>Управление проектами в биотехнологических производствах</p>	<p>Знает: Теоретические и методологические основы организации и управления командной работой в профессиональной сфере. Стратегические подходы для достижения поставленной цели и методы для их эффективной реализации, Теоретические и методологические основы управления проектами различного вида согласно профессиональной деятельности. Национальные и международные стандарты в области управления проектами биотехнологических производств, способы обобщения и оценки результатов научных исследований Умеет: Формировать цели и план работы команды при реализации проектов в биотехнологических производствах, определять комплексы работ в управлении проектами, распределять ответственности за различными структурами в команде для достижения поставленной цели, Использовать средства управления проектами на различных этапах его жизненного цикла производства, производить оценку рисков проектов, разрабатывать бизнес-план и определять эффективность проекта применительно к биотехнологическим производствам, обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями Имеет практический опыт: Формирования стратегии командной работы, разработки подходов ее оптимизации в биотехнологических производствах для достижения поставленных целей, В области составления проектной документации, управления проектами с</p>

	<p>использованием современного программного обеспечения на основе системного подхода, выработки стратегии действий, подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>
<p>Экологические аспекты рециклинга биоресурсов</p>	<p>Знает: Экологические принципы рационального рециклинга вторичных ресурсов и отходов. Методы и инструменты для экологического мониторинга, Требования нормативной документации из законодательства Российской Федерации в области производственного экологического мониторинга, а также переработки отходов и вторичных ресурсов</p> <p>Умеет: Применять автоматизированные системы экологического мониторинга с целью сбора данных о промышленных источниках образования и размещения отходов, информации о способах их переработки, Применять специализированные программные продукты для обработки и хранения информации в сфере накопления и переработки отходов</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <p>Использования программ для учета и анализа информации, поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга, Осуществления мониторинга объемов и структуры образующихся отходов, способах их утилизации и рециклинга для промышленных предприятий и биотехнологических производств</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	<p>Знает: Принципы организации работы команды при выполнении научных исследований. Методологию распределения ответственности за отдельные этапы работы, Методологические основы управления проектами в области обеспечения устойчивого развития предприятий. Нормативное обеспечение, методы и подходы к оценке экологических рисков промышленного биотехнологического производства, Особенности использования микробиологических методов в биотехнологии, Особенности обобщения и использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии, Особенности разработки алгоритмов и программ в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: Эффективно организовать командную работу при подготовке и реализации научного эксперимента и реализации проекта, Использовать</p>

	<p>средства управления проектами на различных этапах его жизненного цикла, производить оценку экологических рисков и определять стратегию устойчивого развития промышленного предприятия при реализации проектов, Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов, Реализовывать прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач, Разрабатывать алгоритмы и программы в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: Планирования, организации и реализации научных исследований, определять командную стратегию для эффективного решения поставленных задач, В области формирования проектной документации при оценке экологических рисков биотехнологического производства, управления проектами при обеспечении устойчивого развития предприятия, Работы с культурами микроорганизмов для исследований биотехнологических процессов, Обобщения фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области, Разработки алгоритмов и программ в сфере своей профессиональной деятельности</p>
--	--

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Разрабатывать командную стратегию решения конкретных производственных задач в сфере биотехнологий.	18
2	Контролинг промышленного производства на соблюдение документов действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды	36
3	Анализ данных автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий	36
4	Формировать техническое задание на разработку модели биотехнологического процесса для решения конкретных задач	72

5	Использование автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий	18
6	Формирование развернутого аналитического отчета по результатам научного исследования	36

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены приказом ректора от 06.04.2016 №138.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	определение методов исследования по выполнению данного научного исследования	1	5	0 баллов. Отсутствует проект. 1 балл. Проект не завершен. 2 балла. Отсутствует два или более разделов. 3 балла. Отсутствует один из разделов. 4 балла. Проект частично не завершен. 5 баллов. Проект завершен.	дифференцированный зачет
2	4	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике	-	5	5 баллов Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения	дифференцированный зачет

					<p>научно-практических задач. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. Содержание глубокое и всестороннее. Оформление отчета - на высоком уровне (соответствие требованиям, полнота представления информации). Работа целостна, использован творческий подход. 4 балла</p> <p>Обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, правильно применяет теоретические положения при решении научно-практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками решения научных задач. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. Оформление отчета - на достаточном уровне (соответствие требованиям, полнота представления информации). В основном, работа ясная и целостная. 3 балла</p> <p>Обучающийся демонстрирует</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>частичное понимание научной проблемы, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Оформление отчета - на низком или среднем уровне (соответствие требованиям, полнота представления информации). Научная работа выполняется исключительно на уровне исполнителя без минимального творческого подхода. 2 балла</p> <p>Обучающийся демонстрирует непонимание проблемы или работа не закончена. Обучающийся не может выполнить задания руководителя даже после подсказок и объяснения деталей или отказывается выполнять задания. 1 балл</p> <p>Работа фрагментарна и бессвязна или структура отчёта существенно отличается от требований, или практика не пройдена, или пройдена не в</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						соответствии с приказом ректора о направлении на практику. 0 баллов Обнаружен плагиат (использование чужого отчёта, дословное использование чужих материалов без ссылки) или отчет не представлен.	
--	--	--	--	--	--	---	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ЮУрГУ. Аттестационные испытания проводятся преподавателем (комиссией преподавателей), ведущим занятия по дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре. - Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться про-граммой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами. - Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. - Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях. - Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
УК-3	Знает: Принципы организации командной работы при решении конкретных производственных задач в сфере экологических и промышленных биотехнологий	+	+
УК-3	Умеет: Разрабатывать командную стратегию решения конкретных производственных задач в сфере биотехнологий. Грамотно организовать работу команды для достижения поставленной задачи	+	+
УК-3	Имеет практический опыт: Эффективной организации командной работы при решении проектов в области профессиональных задач	+	+
ПК-2	Знает: Контролинг промышленного производства на соблюдение документов действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды	+	
ПК-2	Умеет: Осуществлять наблюдение за ходом реализации, установленных показателей и нормативов; диагностировать отклонения, разрабатывать оперативные управленческих решения по корректировки процессов в системе	+	

	биопроизводства		
ПК-2	Имеет практический опыт: Осуществлять наблюдение за ходом реализации, установленных показателей и нормативов; диагностировать отклонения, разрабатывать оперативные управленческие решения по корректировке процессов в системе биопроизводства	+	
ПК-3	Знает: Методологию и принцип применения современных автоматизированных систем для контроля экологического состояния территорий	+	
ПК-3	Умеет: Проводить анализ данных автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий. Управлять процессами регулирования экологического состояния территорий	+	
ПК-3	Имеет практический опыт: Применения на практике автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий	+	
ПК-4	Знает: Современные подходы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации на основе системного подхода. Сущность моделирования природоподобных биотехнологических процессов		+
ПК-4	Умеет: Пользоваться методами моделирования развития биотехнологических процессов в природе. Формировать техническое задание на разработку модели биотехнологического процесса для решения конкретных задач		+
ПК-4	Имеет практический опыт: Решать конкретные задачи по моделированию развития биотехнологических процессов с использованием методов моделирования		+
ПК-5	Знает: Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения		+
ПК-5	Умеет: Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора		+
ПК-5	Имеет практический опыт: Применять в условиях лаборатории и в промышленном производстве современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных		+
ПК-6	Знает: Методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде		+
ПК-6	Умеет: Применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде		+
ПК-6	Имеет практический опыт: Применения на практике в условиях реального производства управленческих решений по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика		+
ПК-9	Знает: Методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений		+
ПК-9	Умеет: Применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики		+
ПК-9	Имеет практический опыт: Применения методов и инструментов анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология [Текст] Кн. 2 Переработка растительного сырья учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М.: КолосС, 2008. - 471, [1] с.
2. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология [Текст] учеб. пособие по специальности 060108 (040500) "Фармация" Ю. О. Сазыкин и др. ; под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 253, [1] с.
3. Костенецкий, П. С. Моделирование параллельных систем баз данных [Текст] учеб. пособие для магистрантов и аспирантов П. С. Костенецкий, Л. Б. Соколинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Фотохудожник, 2012. - 78 с. ил.
4. Соколинский, Л. Б. ЮУрГУ Параллельные системы баз данных [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям 010400 "Приклад. математика и физика" и 010300 "Фундам. информатика и информ. технологии" Л. Б. Соколинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - М.: Издательство Московского университета, 2013. - 182 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания [Текст] Ч. 1 лаб. практикум М. Б. Ребезов и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. биотехнология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 16, [3] с.
2. Биотехнология [Текст] учебник для вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям И. В. Тихонов и др.; под ред. Е. С. Воронина. - СПб.: ГИОРД, 2008. - 703 с.
3. Практикум на ЭВМ [Текст] Ч. 1 метод. указания к лаб. работам Е. В. Аксенова, Н. С. Силкина, М. Л. Цымблер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 70, [1] с. ил. электрон. версия

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Производственная практика (преддипломная) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология "Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях http://susu.ru/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Paint.NET(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)
5. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
3. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
4. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
5. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Лаборатория "Синтеза и анализа пищевых ингредиентов", кафедра Пищевые и биотехнологии ЮУрГУ	454080, Челябинск, Пр.Ленина, 85, а.245	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматизированный комплекс для биотестирования – 1 шт. 2. Анализатор кулонометрический «Эксперт-006-антиоксиданты» – 1 шт. 3. Анализатор влажности – 1 шт. 4. Анализатор качества молока – 1 шт. 5. Аппарат вакуумный – 1 шт. 6. Аппарат сушильный – 2 шт. 7. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 8. Аппарат ультразвуковой проточный – 1 шт. 9. Ванна ультразвуковая – 1 шт. 10. Весы 1 класса точности – 1 шт. 11. Весы аналитические – 1 шт. 12. Весы квадрантные – 1 шт. 13. Вискозиметр – 1 шт. 14. Водяная баня – 1 шт. 15. Ионмер – 1 шт. 16. Испаритель ротационный – 1 шт. 17. Камера окулярная – 1 шт. 18. Цифровая видеокамера д/микроскопа – 1 шт. 19. Мешалка магнитная – 1 шт. 20. Микроскоп бинокулярный – 3 шт. 21. Микроскоп инвертированный – 1 шт. 22. Микроскоп монокулярный – 6 шт.

		<p>23. Микротом – 1 шт. 24. Однолучевой спектрофотометр – 1 шт. 25. Плита электрическая – 1 шт. 26. Перемешивающее устройство – 1 шт. 27. Печь муфельная – 1 шт. 28. Рефрактометр – 1 шт. 29. рН-метр – 2 шт. 30. Стерилизатор – 1 шт. 31. Текстуранализатор «Структурометр» – 1 шт. 32. Термостат воздушный – 2 шт. 33. Фотоколориметр – 1 шт. 34. Холодильник – 1 шт. 35. Центрифуга – 2 шт.</p>
--	--	--