ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Потороко И. Ю.
Пользователь: potorokoii
Дата подписания: 23.05.2023

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лукин А. А.
Пользователь: lukinaa
Дата подписания: 22.05.2023

А. А. Лукин

Челябинск

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

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

	автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий. Управлять процессами регулирования экологического состояния территорий
	Имеет практический опыт:Применения на практике автоматизированных систем контроля экологического состояния территорий
ПК-4 Моделировать развитие биотехнологических процессов в природе	Знает:Современные подходы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации на основе системного подхода. Сущность моделирования природоподобных биотехнологических процессов
	Умеет:Пользоваться методами моделирования развития биотехнологических процессов в природе. Формировать техническое задание на разработку модели биотехнологического процесса для решения конкретных задач
	Имеет практический опыт:Решать конкретные задачи по моделированию развития биотехнологических процессов с использованием методов моделирования
ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	Знает:Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	Умеет:Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора
	Имеет практический опыт:Применять в условиях лаборатории и в промышленном производстве современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных
ПК-6 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	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
	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
	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 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
Управление проектами в биотехнологических производствах Промышленная микробиология в экологической биотехнологии Геоинформационные системы в природопользовании Низкоуглеродные биотопливные технологии Управляемая биоремедиация акваресурсов Основы программирования на языке Python Новые технологии биоремедиации отходов Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности Интеллектуальный анализ данных в	

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
Основы программирования на языке Python	Знает: Методологию и принципы руководствапроектами по созданию, поддержке ииспользованию комплексных систем на основеаналитики больших данных со сторонызаказчика; специфику сфер и отраслей, длякоторых реализуется проект по аналитикебольших данных, Основные библиотеки языка Python для анализа и обработки данных, Методологические подходы к выбору иприменению методов обработки ираспространения знаний с помощью с помощьюдедукции, индукции и абдукции, согласованияэкспертных оценок и нечеткого вывода Умеет: Решать задачи по руководствуколлективной проектной деятельностью длясоздания, поддержки и использованиякомплексных систем на основе аналитикибольших данных со стороны заказчика; выявлятьнебольшие по масштабу проекты аналитики,которые потенциально могут представлятьинтерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловойдеятельности, которые потенциально могутполучить отдачу от аналитики, Осуществлять предобработку наборов данных для систем искусственного интеллекта, Применять методы обработки ираспространения знаний в

	системах, основанныхна знаниях, для решения задачпрофессиональной деятельности Имеет практический опыт: Решаения задач поруководству коллективной проектнойдеятельностью для создания, поддержке ииспользованию комплексных систем на основеаналитики больших данных со сторонызаказчика, Работы в среде программирования Python, Применения методовобработки и распространения знаний в системах,основанных на знаниях, для решения задачпрофессиональной деятельности
Геоинформационные системы в природопользовании	Знает: Модули для трехмерного анализа ипроектирования, генерации планов,автоматического документирования контроляэкологического состояния территорий сприменением геоинформационных систем.Обработка картографического моделирования иобразного 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 Умеет: Использовать автоматизированныесистемы контроля для сбора, ввода, хранения,обработки, математико-картографическогомоделирования и образного представленияданных 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 Имеет практический опыт: Применять современные информационные иавтоматизированные системы контроля длярешения задач в контроля экологическогосостояния территорий, Формирования анализа данных мониторинговых наблюдений с использованием

	геоинформационных систем; выполнения расчетов критериев оценки состояния природных объектов с использованием специализированныхпрограммных продуктов. Применения инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды. Владения навыками работы со специализированным программным обеспечением
Интеллектуальный анализ данных в биотехнологиях	Знает: Современное состояние научныхдостижений в области использованияискусственного интеллекта в промышленных иэкологических биотехнологиях, Методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальныхиспытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, Направления развития систем искусственного интеллекта, методыдекомпозиции решаемых задач, технологииинтеллектуального анализа данных, состояниенаучных достижений в области обработкиполученных данных и их биоинформационногоприменение систем искусственного интеллектадля различного анализа в биотехнологиях Умеет: Формировать размеченные данные длярешения задач промышленных и экологическихбиотехнологий, оценивать правильностьполученного массива данных для моделированиябиотехнологических процессов, Ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальныхиспытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения, Применять технологии интеллектуального анализа экспериментальныхданных с использованием специализированныхпрограмм, декомпозицию решаемых задач сиспользование искусственного интеллекта Имеет практический опыт: В области внедрения анализа данных с применением методовискусственного интеллекта в технологическийпроцесс промышленных и экологических биотехнологий, В постановке задачи и участии в проведении тестовых иэкспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных назнаниях, анализе результатов и вносении изменений, В постановке задач по разработке или

	совершенствованиюсовременных информационных технологий и базданных применительно к промышленной биотехнологии
Низкоуглеродные биотопливные технологии	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 иприменению методов обработки ираспространения знаний с помощью с помощьюдедукции, индукции и абдукции, согласованияэкспертных оценок и нечеткого вывода, Современное состояние научныхдостижений в области низкоуглеродныхбиотопливных технологий. Особенностиуправления проектами по созданию, поддержке ииспользованию биотехнологических систем виндустрии низкоуглеродных биотопливныхтехнологий 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 ираспространения знаний в системах, основанныхна знаниях, для решения задачпрофессиональной деятельности, Решать задачи, направленные накомплексное управление проектами посозданию, поддержке и использованию систем,основанных на знаниях, со стороны заказчикапри разработке низкоуглеродных биотопливныхтехнологий 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 биорусурсов, Применения методовобработки и распространения знаний в системах,основанных на знаниях, для решения задачпрофессиональной деятельности, В области внедренияуправленческих решений в процесс получениябиотоплива
Промышленная микробиология в экологической биотехнологии	Знает: Способы управления микробиологическими процессами, условия

	культивирования микроорганизмов и влияние основных факторов окружающей среды на направленный биосинтез, а также виды взаимоотношений микроорганизмов. 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. Нормативно-законодательные требования в области биобезопасности промышленных биотехнологий 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 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
Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности	Знает: Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии ихвыбора и методы комплексирования в

	рамкахприменения интегрированных гибридныхинтеллектуальных систем различногоназначения. Принцип работы современных диагностических сенсоров испециализированных программ для обработкиполученных данных и их биоинформационногоанализа. Области применения и объективность оценочной диагностики, Системы экологического контроля.Принцип работы автоматизированных системыэкологического контроля. Использованиедиагностических сенсоров для контроляэкобезопасности Умеет: Выбирать и комплексно применятьметоды и инструментальные средства системискусственного интеллекта, критерии их выбора.Оценивать методы инструментальных средств,используемых для мониторинга окружающейсреды и сельского хозяйства, биологическихпроцессов и других видов диагностики, Анализировать данные диагностическихсенсоров экологического контроля.Разрабатывать механизмы регулированияэкологической безопасности территорий на основе данных диагностических сенсоров Имеет практический опыт: Контроля экобезопасности, обработки ибиоинформационного анализа данных, сприменением диагностических сенсоров иалгоритмов обработки информации, Применения диагностических сенсоров для формированияпрограмм контроля экобезопасностипромышленных производств
Управляемая биоремедиация акваресурсов	Знает: Функциональность современных инструментальных средств и системпрограммирования в области создания моделей иметодов машинного обучения, Методы и средства взаимодействия синженерами по знаниям, разработчиками,ключевыми пользователями и экспертами впроцессе создания, внедрения и использованиясистем биоремедиации акваресурсов, Управление ресурсами гидросферы. Типы загрязнений и способы биоремидиации. Основные принципы организации процессов биоремедиации, возможности использования в данном процессе методов искусственногоинтеллекта

	Умеет: Применять современныеинструментальные средства и системыпрограммирования для разработки новыхметодов и моделей машинного обучения, Применять методы и средстваколлективной работы, гибкие технологиивыполнения проектных работ в координацииработ по созданию, внедрению и сопровождениюсистем в области развития процессовбиоремедиации в контексте решенияэкологических задач, Моделировать процессы биоремедиацииакваресурсов в природе и промышленности.Управлять процессами ремидиации сиспользованием возможностей методовискусственного интеллекта Имеет практический опыт: Применения современных инструментальных средств исистем программирования для разработки новыхметодов и моделей машинного обучения, Навыками управления процессами биоремедиацииакваресурсов в природе и промышленности наоснове новых знаний и знаний со сторонызаказчика для проводимых исследований, Навыками организации и выполнения научногоэксперимента, разработки подходовбиоремедиации акваресурсов в природе ипромышленности
Новые технологии биоремедиации отходов	Знает: Очистка объектов биосферы сприменением биологических объектов. Контрольпроцессов биоремидиации с использованиемавтоматизированных систем, Типовые цели и принципыбиоремидиации. Методы очистки объектовбиосферы. Использование метаболическогопотенциала биологических объектов вразработке новых технологий биоремидиациииотходов с учетом требований действующегозаконодательства Российской Федерации Умеет: Применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды,программно-технические платформы дляразработки новых технологий биоремедиации отходов, Проводить экспериментальную проверкуработоспособности разработанных систем длябиоремедиации отходов, контролировать вданном процессе соблюдение действующегоэкологического законодательства Российской Федерации

	Имеет практический опыт: Использования автоматизированных систем контроля иоригинальных программных средств длярешения задач биоремедиации отходов, Навыками разработки экспериментальных систем для биоремедиацииотходов, контролируя в данном процессесоблюдения действующего экологическогозаконодательства Российской Федерации
Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях	Знает: Действующее экологическоезаконодательство Российской Федерации,инструкции, стандарты и нормативы в областиохраны окружающей применительно кпрофессиональной деятельности.Контролирующие органы в соблюдениитребований в промышленной биобезопасности процессов, Современные информационныетехнологии и специализированные программныепродукты, используемые в промышленных иэкологических биотехнологиях. Применимостьметодов искусственного интеллекта длябиоинформационного анализа в промышленныхи экологических биотехнологиях. Этическиеаспекты применения искусственного интеллектав научных исследованиях и представлениирезультатов, Функциональность современныхинструментальных средств и системпрограммирования в области создания моделей иметодов машинного обучения; принципыпостроения систем искусственного интеллекта,методы и подходы к планированию и реализациипроектов по созданию систем искусственногоинтеллекта, методы интеллектуальногопланирования 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 проектамисоздания, внедрения и использования системискусственного интеллекта со стороны заказчикас учетом рисков, возникающих во внутренней ивнешней среде, Биотехнологические процессы в природе,методы их моделирования. Возможностиприменения методов искусственного интеллектадля

	прогнозирования биотехнологическихпроцессов в природе Умеет: Использовать нормативно-правовую базу,правила, стандарты при экологическом контролебиотехнологических процессов и решении задачв профессиональной сфере в области охраныокружающей среды, Применять современныеинформационные технологии для обработкиполученных данных. Представлять результатыбиоинформационного анализа в открытойпечати, готовить выступления на конференцияхразличного уровня, Применять современныеинструментальные средства и системыпрограммирования для разработки новыхметодов и моделей машинного обучения;руководить выполнением коллективнойпроектной деятельности для создания,поддержки и использования системискусственного 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 управленияпроектами создания, внедрения и использованиясистем искусственного интеллекта со сторонызаказчика с учетом рисков, возникающих вовнутренней и внешней среде, Моделировать природоподобныетехнологии и процессы для экологизациипромышленных производств Имеет практический опыт: Применениядействующего экологического законодательстваРоссийской Федерации, нормативно-правовуюбазу, стандартов при решении задач впрофессиональной области, Навыками обучения искусственного интеллекта согласнопоставленной задачи, анализом, обобщением иинтерпретацией полученных экспериментальныхданных в промышленных и экологическихбиотехнологиях, Руководства выполнением коллективной проектнойдеятельности для создания, поддержки ииспользования систем искусственногоинтеллекта, применения современныхинструментальные средств и системпрограммирования для разработки новыхметодов и моделей машинного обучения,

	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
Анализ процессов биотрансформации методами искусственного интеллекта	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

	мониторинганаправленной биотрансформации биоресурсов, Постановки задачи иадаптации методов и алгоритмов машинногообучения
Искусственный интеллект и машинное обучение	Знает: Методы и инструментальные средствасистем искусственного интеллекта, критерии ихвыбора и методы комплексирования в рамкахприменения интегрированных гибридныхинтеллектуальных систем различного назначения, Классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: Выбирать и комплексно применятьметоды и инструментальные средства системискусственного интеллекта, критерии их выбора, Ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: Формирования обучающих наборов данных в области решенияпрофессиональных задач для системискусственного интеллекта, Постановки задачи и адаптации методов и алгоритмов машинного обучения
Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта	Знает: Современные информационныетехнологии и специализированные программныепродукты, используемые в промышленных иэкологических биотехнологиях для сенсорнойоценки новых видов биопродукции.Применимость методов искусственногоинтеллекта для биоинформационного анализатехнологических процессов производствабиопродукции, Методологию управления биотехнологическими процессами, методы ихрегулирования при вариации входныхпараметров, влияние изменений входныхпараметров на конечный продукт. Возможностиприменения методов искусственного интеллектадля прогнозирования свойств новых видов биопродукции, Методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики, Принципы построения системкомпьютерного зрения, методы и подходы кпланированию и реализации проектов посозданию систем искусственного интеллекта наоснове сквозной цифровой технологии«Компьютерное зрение» Умеет: Применять системы компьютерногозрения (видеоконтроль биотехнологическихпроцессов, сенсорная оценка биопродукции) дляформирования сбалансированного набораданных и их обработки, Формировать алгоритмы управлениябиотехнологическими

	процессами сприменением методов искусственногоинтеллекта при производстве новых видовбиопродукции, 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 выполнениюколлективной проектной деятельности длясоздания, поддержки и использования системискусственного интеллекта на основе сквознойцифровой технологии «Компьютерное зрение»со стороны заказчика Имеет практический опыт: Применения искусственного интеллекта для решенияпоставленной задачи, обработки полученныхданных, интерпретации для эффективногопроизводства новых видов биопродукции, Реализации проектов создания новых видов биопродукции сиспользованием сенсорной оценкитехнологических процессов их производства, Применения методов и инструментов анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес- аналитики, Решения задач по выполнению коллективной проектнойдеятельности для создания, поддержке ииспользованию систем искусственногоинтеллекта на основе сквозной цифровойтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика
Молекулярное моделирование в биотехнологиях	Знает: Применение комплексов методов и инструментальных средств системискусственного интеллекта для моделирования вбиотехнологиях. Методологию и программныепродукты молекулярного моделированиявеществ и процессов в промышленных иэкологических биотехнологиях, Методы постановки задач, проведения ианализа тестовых и экспериментальныхиспытаний работоспособности системискусственного интеллекта, Объекты и методы молекулярногомоделирования в промышленных иэкологических биотехнологиях. Современныеподходы и программные продукты дляоптимизации и моделированияпроизводственных процессов Умеет: Пользоваться методами молекулярногомоделирования. Решать прикладные задачи иреализовывать проекты в

	области молекулярногомоделирования в промышленных иэкологических биотехнологиях, Ставить задачи и участвовать впроведении тестовых и экспериментальныхиспытаний работоспособности системискусственного интеллекта, анализироватьрезультаты и вносить изменения, Использовать программные продукты для моделирования развитие биотехнологических процессов в природе Имеет практический опыт: Исследования веществ и процессов в биотехнологиях сиспользованием молекулярного моделированияна основе специализированных программ ибиоинформационного анализа, В постановке задачи и участии в проведении тестовых иэкспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных назнаниях, анализе результатов и вносении изменений, В сфере моделирования и оптимизации биотехнологичекихх процессов с помощью современных программ средств
Искусственные нейронные сети	Знает: Принципы построения системкомпьютерного зрения, методы и подходы кпланированию и реализации проектов посозданию систем искусственного интеллекта наоснове 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 профессиональныхзадач на базе искусственных нейронных сетей Умеет: Решать задачи по выполнениюколлективной проектной деятельности длясоздания, поддержки и использования системискусственного интеллекта на основе сквознойцифровой субтехнологии «Компьютерноезрение» со стороны заказчика, Решать задачи по выполнениюколлективной проектной деятельности длясоздания, поддержки и использования системискусственного интеллекта на основе сквознойцифровой субтехнологии «Компьютерноезрение» со стороны заказчика, Осуществлять настройку параметров иобучение искусственных нейронных сетей

	длярешения задач в профессиональной области Имеет практический опыт: Решения задач по выполнению коллективной проектнойдеятельности для создания, поддержке ииспользованию систем искусственногоинтеллекта на основе сквозной цифровойтехнологии «Компьютерное зрение» со сторонызаказчика, 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 использованиемискусственных нейронных сетей
Управление проектами в биотехнологических производствах	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 биотехнических 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

	использованием современного программного обеспечения на основе системного подхода, выработки стратегии действий, подготавки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
Экологические аспекты рециклинга биоресурсов	Знает: Экологические принципы рациональногорециклинга вторичных ресурсов и отходов.Методы и инструменты для экологического мониторинга, Требования нормативной документации изаконодательства Российской Федерации вобласти производственного экологическогомониторинга, а также переработки отходов ивторичных ресурсов Умеет: Применять автоматизированные системыэкологического мониторинга с целью сбораданных о промышленных источникахобразования и размещения отходов, информациио способах их переработки, Применять специализированные программные продукты для обработки и хранения информации в сфере накопления и переработки отходов Имеет практический опыт: Использованияпрограммам для учета и анализа информации,поступающей от автоматизированных систем экологического мониторинга, Осуществления мониторинга объемов и структурыобразующихся отходов, способах их утилизациии рециклинга для промышленных предприятий ибиотехнологических производств
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: Принципы организации работы команды при выполнении научных исследований. Методологию распределения ответственности за отдельные этапы рабо, 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 Умеет: Эффективно организовать командную работу при подготовке и реализации научного эксперимента и реализации проекта, Использовать

	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 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

4. Объём практики

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

5. Струкрура 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 окончанию 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

						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 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 Обучающийся демонстрирует	

						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 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 Работа фрагментарна и бессвязна или структура отчёта существенно отличается от требований, или практика не пройдена, или пройдена не в	

						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 решении по корректировки процессов в системе	+	

	биопроизводства		
ПК-2	Имеет практический опыт: Осуществлять наблюдение за ходом реализации, установленных показателей и нормативов; диагностировать отклонения, разрабатывать оперативные управленческих решении по корректировки 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 ВИНИТИ 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	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. Иономер – 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.

		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. pH-метр – 2 шт. 30. Стерилизатор – 1 шт. 31. Текстуроанализатор «Структурометр» – 1 шт. 32. Термостат воздушный – 2 шт. 33. Фотоколориметр – 1 шт. 34. Холодильник – 1 шт. 35. Центрифуга – 2 шт.