

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа практики

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)»

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Экология и зеленая инженерия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Перфильева Юлия Владимировна
Дата подписания: 2025-06-14

Документ подписан простой электронной подписью
: Федотов Константин Вадимович
Дата подписания: 2025-06-16

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)

Способ проведения – Стационарная

Форма проведения – Дискретная

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	ПК-1.3
ПК-2 Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы	ПК-2.3
ПК-3 Владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК-3.4
ПК-4 Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-4.3

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ПК-1.3	способность самостоятельно выполнять научные исследования, обрабатывать, анализировать и обобщать их результаты	Опыт профессиональной деятельности: Осуществляет постановку научной проблемы, обосновывает ее актуальность, анализирует существующие методы

		<p>решения данной проблемы, критически их оценивает и определяет направления дальнейшего исследования для решения выявленной научной проблемы.</p> <p>Уметь: формулировать научные проблемы, цели и задачи исследования;</p> <p>подбирать и применять адекватные методы научного исследования;</p> <p>собирать, систематизировать и интерпретировать эмпирические данные;</p> <p>Владеть: методологией научного исследования, включая основные этапы и логику научного поиска; методами обработки и анализа количественной и качественной информации (в т.ч. с использованием ИТ-инструментов); навыками критического мышления и научного обобщения;</p>
ПК-2.3	<p>способность проводить научные исследования по разработке новых экологически безопасных технологий для экономики</p>	<p>Опыт профессиональной деятельности: Осуществляет выбор методов, методик, технологий, позволяющих решить выявленную проблему, возникающую при решении исследовательских и практических задач; применяет методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований в соответствующей области.</p> <p>Уметь: выявлять актуальные экологические проблемы в экономической деятельности; формулировать научные цели, задачи и гипотезы в области разработки «зелёных» технологий;</p> <p>проводить прикладные и экспериментальные исследования в сфере экологизации производств;</p> <p>Владеть: методами научного поиска и анализа в сфере экотехнологий; современными подходами к разработке и оценке устойчивых и ресурсосберегающих технологий; инструментами экологического</p>

		нормирования, эколого-экономического анализа и экологического аудита;
ПК-3.4	способность применять современные методы и аппаратуру для научных исследований в области экологии и природопользования	<p>Опыт профессиональной деятельности: Составляет план научного исследования для принятия технологического решения: осуществляет постановку научной проблемы, обосновывает актуальность, цель и объект исследования, осуществляет постановку задач и планирует календарный план-график исследования. Проводит научное исследование по обращению с отходами</p> <p>Уметь: использовать современные приборы и оборудование для измерений параметров окружающей среды (атмосферы, воды, почвы, биоты); проводить экологический мониторинг с применением автоматизированных и дистанционных методов (в том числе ГИС и ДЗЗ);</p> <p>Владеть: современными методами анализа в экологии и природопользовании (физико-химическими, биоиндикационными, биостатистическими и др.); оборудованием и приборами для отбора и анализа проб (газоанализаторы, спектрофотометры, фотометры, пробоотборники и др.);</p>
ПК-4.3	способность использовать информационные ресурсы для решения научных задач в профессиональной области	<p>Опыт профессиональной деятельности: Критически анализирует и оценивает современные научные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач в производственной деятельности.</p> <p>Уметь: эффективно искать, отбирать и анализировать научную информацию из различных источников (базы данных, цифровые</p>

		библиотеки, научные журналы); использовать информационные системы и ресурсы (Web of Science, Scopus, eLIBRARY, ScienceDirect и др.) для подготовки научных публикаций и обоснования исследований; Владеть: навыками работы с отечественными и международными электронными научно-информационными ресурсами; методами систематизации и критической оценки информации из открытых и лицензированных источников; инструментами научной аналитики, библиометрии и цифрового сопровождения исследовательской деятельности;
--	--	---

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)</i>)	Форма промежуточной аттестации
заочная	2 курс	6	4 недели / 216 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Составление плана научной работы	Подготовка плана научной работы, содержащего следующие разделы: аннотация, объект и задачи исследования, ожидаемые научные и/или практические результаты, план-график исследования.
2	Работа с публикациями	Отбор публикаций по теме исследования для анализа (не менее 5 источников). По каждой публикации составление аннотации, отражающей связь публикации с темой исследования.
3	Представление плана	Публичная защита плана научной работы

	научной работы	
4	Проведение научного исследования	Проведение научного исследования при участии научного руководителя.
5	Представление результатов научной работы	Публичная защита результатов научной работы

4.1. Сводные данные по содержанию аудиторных занятий научно-исследовательского семинара Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Оценка состояния качества поверхностных и подземных вод в промышленном районе	1						2	30	Оценка знаний по соответствующей теме
2	Разработка и оценка биологических методов очистки сточных вод с использованием водных растений	2						2	30	Оценка знаний по соответствующей теме
3	Исследование эффективности фильтрационных систем на основе природных материалов для очистки воды	3						2	40	Оценка знаний по соответствующей теме
4	Оценка потенциала использования возобновляемых источников энергии для очистки и переработки воды	4						2	50	Оценка знаний по соответствующей теме
5	Экологический аудит водопользования на промышленных предприятиях с целью внедрения зелёных технологий	5						1, 2	66	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего								216	

4.2 Краткое содержание аудиторных занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Оценка состояния качества поверхностных и подземных вод в промышленном районе	Исследование направлено на комплексный анализ качества воды в реках, озёрах (поверхностные воды) и подземных источниках (скважины, колодцы) в районе с развитой промышленностью. Цель — выявить уровень загрязнения, определить основные загрязнители (тяжёлые металлы, нефтепродукты, химикаты и др.), оценить влияние промышленной деятельности на водные ресурсы и дать рекомендации по улучшению экологической ситуации и охране водных объектов. Работа включает сбор и анализ проб воды, использование современных методов лабораторных исследований и сравнение полученных данных с нормативными стандартами качества воды.
2	Разработка и оценка биологических методов очистки сточных вод с использованием водных растений	Исследование посвящено применению водных растений (например, рогоза, тростника, элодеи) для биологической очистки сточных вод. Метод основан на способности растений поглощать и разлагать загрязняющие вещества, такие как органические соединения, питательные вещества (азот, фосфор), а также токсичные металлы. Работа включает разработку технологии водной фитотехнологии, оценку эффективности очистки на разных этапах и анализ качества очищенной воды. Цель — создать экологически безопасный, энергоэффективный и экономичный способ очистки сточных вод с минимальным воздействием на окружающую среду.
3	Исследование эффективности фильтрационных систем на основе природных материалов для очистки воды	Тема посвящена изучению эффективности фильтрационных систем, изготовленных из природных материалов (таких как песок, гравий, уголь, цеолиты и др.), в процессе очистки воды от загрязнений. Основное внимание уделяется способности этих материалов удалять примеси, улучшать качество воды и обеспечивать экологичную и доступную альтернативу промышленным методам фильтрации.
4	Оценка потенциала использования возобновляемых источников энергии для очистки и переработки воды	Тема направлена на оценку возможностей применения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой, гидро- и биоэнергии) для обеспечения процессов очистки и переработки воды. Рассматриваются преимущества устойчивых энергетических решений, их эффективность, экологическая безопасность и потенциал снижения затрат и зависимости от традиционных энергоресурсов в водоочистных технологиях.
5	Экологический аудит водопользования на	Тема посвящена проведению экологического аудита водопользования на промышленных

	промышленных предприятиях с целью внедрения зелёных технологий	предприятиях с целью выявления неэффективных и экологически вредных практик. В рамках исследования анализируются объёмы водозабора, потребления и сброса, а также степень загрязнения сточных вод. Целью является разработка рекомендаций по внедрению зелёных технологий — водосберегающих, замкнутых и малоотходных систем — для снижения экологической нагрузки и повышения устойчивости водопользования в промышленности
--	--	--

4.3 Перечень практических занятий

4.4 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	26
2	Проработка разделов теоретического материала	190

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- а) Список проанализированных научных публикаций;;
- б) План научной работы;;
- с) Презентацию результатов научной работы;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Все документы загружаются на электронный образовательный ресурс через систему LMS Moodle.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Оценка знаний по соответствующей теме

Описание процедуры.

процедура проверки теоретических знаний и оценка практических умений и навыков выбирается с учётом целей и специфики темы:

в виде Проекта / мини-исследования. Студент отчитывается о проделанной работе в форме доклада с презентацией. Отвечает на вопросы преподавателя и комиссии.

Критерии оценивания.

Полнота	и	точность	ответа
Глубина		понимания	темы
Логика			изложения
Умение	применять	знания	на практике

Самостоятельность выполнения
 Качество оформления (если применимо)
 Оценка выставляется в баллах или по традиционной шкале (5-балльной, рейтинговой и др.).

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.3	Осуществляет постановку научной проблемы, обосновывает ее актуальность, анализирует существующие методы решения данной проблемы, критически их оценивает и определяет направления дальнейшего исследования для решения выявленной научной проблемы.	Презентация научного исследования
ПК-2.3	Осуществляет выбор методов, методик, технологий, позволяющих решить выявленную проблему, возникающую при решении исследовательских и практических задач; применяет методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований в соответствующей области.	План научной работы
ПК-3.4	Составляет план научного исследования для принятия технологического решения: осуществляет постановку научной проблемы, обосновывает актуальность, цель и объект исследования, осуществляет постановку задач и планирует календарный план-график исследования. Проводит научное исследование по обращению с отходами	План научной работы
ПК-4.3	Осуществляет постановку научной проблемы, обосновывает ее актуальность, анализирует существующие методы решения данной проблемы, критически их оценивает и определяет направления дальнейшего исследования для	Список проанализированных научных публикаций

	решения выявленной научной проблемы.	
--	--------------------------------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – Учебный год 2, дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: Формируется банк вопросов, проверяющих практические навыки, в соответствии с индикаторами компетенций в каждой программе индивидуально. 1. Какими практическими примерами можете подтвердить актуальность Вашей темы научного исследования? 2. Какими экономическими показателями можно оценить эффективность предлагаемого Вами решения проблемы? 3. Какие сферы управления компанией затронет внедрение данного решения? 4. Какие ресурсы потребуются для внедрения предлагаемых Вами решений?

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме Зачет проводится в форме публичной защиты результатов работы магистранта и учета результатов текущего контроля..

По результатам текущего контроля учитываются:

1) Список проанализированных научных публикаций;

Промежуточная аттестация: публичная защита перед комиссией плана научной работы.

Публичная защита работы магистрантов в структурном подразделении, реализующем образовательную программу магистратуры, представляет собой выступление каждого магистранта с докладом перед комиссией и последующее обсуждение представленных результатов. По результатам защиты комиссия осуществляет оценку работы каждого магистранта и дает рекомендации по дальнейшей научно-исследовательской работе. В состав комиссии входят не менее трёх НПП структурного подразделения, реализующего образовательную программу магистратуры. Обязательно участие в комиссии руководителя научно-исследовательского семинара, руководителя структурного подразделения, руководителя образовательной программы магистратуры. При необходимости в состав комиссии включаются другие НПП университета, представители сторонних организаций. Рекомендуется присутствие на публичной защите и участие в обсуждении представленных результатов обучающихся, НПП университета, представителей сторонних организаций. Замечания и рекомендации комиссии руководитель семинара размещает в ЭИОС университета через LMS Moodle, а также предоставляет научным руководителям магистрантов.

Типовая структура плана научной работы:

Рекомендованная структура плана научной работы магистранта, которую необходимо представить к защите:

- a) актуальность исследования;
- b) цель и задачи исследования;
- c) объект исследования;
- d) ожидаемые результаты;
- e) план-график работ.

Критерии оценки плана научной работы:

Итоговая оценка по публичной защите рассчитывается как среднее арифметическое оценок членов комиссии (по 5-ти балльной шкале). Оценка каждого члена комиссии рассчитывается как среднее арифметическое по всем критериям из таблицы:

6.2.4 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Соответствует требуемой структуре, каждый пункт раскрыт в полном объеме, все составляющие логически связаны между собой. Самостоятельно рассказывает доклад, кроме хорошего доклада владеет иллюстративным материалом. Структура доклада освещает все компоненты плана научной работы. Доклад логически последователен и закончен. К демонстрационному материалу нет претензий. Демонстрационный материал дополняет доклад	Соответствует требуемой структуре, не все пункты раскрыты в полном объеме, все составляющие логически связаны между собой. Доклад рассказывает самостоятельно, суть работы объяснена, но есть нарушения в последовательности и изложения мыслей, не все компоненты плана научной работы освещены. Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии. Демонстрационный материал частично дополняет доклад	Не в полном объеме соответствует требуемой структуре, не все пункты раскрыты в полном объеме, может быть нарушена логическая связь между пунктами. Доклад рассказывает и частично зачитывает слайды, не объяснена суть работы. Представлен плохо оформленный демонстрационный материал, который частично дополняет доклад. Много текста и мало иллюстрированного материала. Ответил на половину вопросов или менее, не аргументированно и неуверенно.	Структура плана научной работы не соответствует требованиям, содержательно не раскрыта, отсутствует взаимосвязь между компонентами. Доклад зачитывает, в структуре работы не ориентируется, суть не раскрыта. Демонстрационный материал отсутствует. Не может четко ответить на большинство вопросов. Ведет себя неуверенно, излагает материал тихо, несвязно, не может отстоять свою точку зрения, не удерживает внимание аудитории.

<p>и раскрывает его в полной мере. Отвечает на все вопросы убедительно, аргументировано. Ведет себя уверенно, владеет собой, ясно и выразительно излагает материал, настойчив в отстаивании своей точки зрения, культурная речь и поведение, удерживает внимание аудитории.</p>	<p>и раскрывает его в полной мере. Отвечает на большинство вопросов корректно. Ведет себя уверенно, владеет собой, ясно и выразительно излагает материал, неуверенно отстаивает свою точку зрения, культурная речь и поведение, не удерживает внимание аудитории долгое время.</p>	<p>Ведет себя неуверенно, излагает материал тихо, сложно удержать мысль, которую доносит докладчик, не может отстоять свою точку зрения, культурная речь и поведение, не удерживает внимание аудитории долгое время.</p>	
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Муссонов Г. П. Методология научного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Муссонов, 2011. - 268.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Губанов, Н. И. Нормы научной деятельности: монография / Н. И. Губанов, Н. Н. Губанов. — Тюмень: ТюмГМУ, 2021

2. Старжинский В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени кандидата наук технических и экономических специальностей / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало, 2013. - 326.

3. Ковалевский В. И. Основы научного исследования в технике : монография / В. И. Ковалевский, 2021. - 272.

4. Майданов А. С. Методология научного творчества / А. С. Майданов, 2007. - 508.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows
2. Свободно распространяемое программное обеспечение 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. Практика проводится на выпускающей кафедре обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова, в научных подразделениях вуза, а также на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации. В помещениях, оборудованных 1. Компьютер P4500/1024*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр 2. Проектор Toshiba TLP-X100 3. Проектор EPSON MultiMedia (с кабелем и креплением) 4. Компьютер P4/1024/160/SVGA256Mb/DVD-RW/кл/мышь/сет.фильтр/TFT 17 Samsung Обучающиеся имеют доступ к оборудованию.