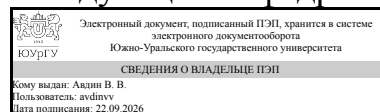


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
для **направления** 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Уровень Магистратура

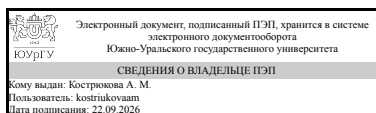
магистерская программа Комплексное использование водных ресурсов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 909

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



А. М. Кострюкова

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Непрерывно

Цель практики

совершенствование навыков научно-исследовательской работы, закрепление теоретической подготовки, углубление профессиональных компетенций, приобретение практических навыков, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики

- 1) Освоение современной информации в области обеспечения охраны окружающей среды.
- 2) Получение навыков проведения научно-исследовательских работ в области обеспечения охраны окружающей среды.
- 3) Сбор, обработка и анализ исходных данных по тематике выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).
- 4) Проведение инженерных, проектных, научных, информационных исследований по тематике выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Краткое содержание практики

Производственная практика (НИР) проводится в форме индивидуальной самостоятельной работы магистранта под руководством научного руководителя на базе лабораторий кафедры «Экология и химическая технология», ЦКП «Экоаналитика», НОЦ «Нанотехнологии» Южно-уральского государственного университета, а также природоохранных организаций, занимающихся научной деятельностью.

Этапы производственной практики (научно-исследовательская работа):

Подготовительный этап:

- 1) изучение инструкций по технике безопасности,
- 2) планирование научно-исследовательской работы, включающее:
 - ознакомление с тематикой исследовательских работ в выбранной области;
 - выбор и обоснование темы исследования совместно с научным руководителем, составление задач исследования;
 - составление плана-графика написания аналитического обзора исследовательской работы по выбранной теме.

Основной (исследовательский) этап:

- 1) Подготовка и написание аналитического обзора по выбранной теме НИР (отчета по практике).
- 2) Составление плана-графика выполнения НИР во 2-ом семестре.

Заключительный этап:

Оформление отчета по практике и дневника практики, защита отчета по практике перед комиссией.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен разрабатывать мероприятия энерго- и ресурсосбережения, комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, осуществлять выбор системы экологической безопасности производства на основе алгоритмов технологических процессов.	Знает:методы научного исследования и получения достоверных фактов на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; методы оценки степени опасности антропогенных процессов; методы и способы утилизации отходов производства; типы современного оборудования и приборов применяемых для проведения исследований в области энерго- и ресурсосберегающих технологий и смежных областях; базовые составляющие проблемных ситуаций, методы системного подхода решения задачи.
	Умеет:выполнять работы на аналитических приборах; оценивать экологическую безопасность производства; осуществлять выбор технологических процессов, способствующих повышению экологической безопасности производства за счет комплексного использования сырья; анализировать технологические схемы и определять участки, требующие применения нестандартных решений; логично и аргументированно выбирать оптимальный вариант решения.
	Имеет практический опыт:проведения анализа изученной литературы; проведения оценки последствий воздействия токсичных веществ на окружающую среду; проведения мероприятий, направленных на комплексное использование сырья и утилизацию отходов; навыками

	профессиональной эксплуатации современного оборудования в области энергои ресурсосберегающих технологий; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
--	--

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
	Государственная экологическая экспертиза Организация системы обращения с отходами на предприятии Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 12, часов 432, недель 12.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Подготовительный этап: 1) изучение инструкций по технике безопасности, 2) планирование научно-исследовательской работы, включающее: - ознакомление с тематикой исследовательских работ в выбранной области; - выбор и обоснование темы исследования совместно с научным руководителем, составление задач исследования; - составление плана-графика написания аналитического обзора исследовательской работы по выбранной теме.	72
2	Основной (исследовательский) этап: 1) Подготовка и написание аналитического обзора по выбранной теме НИР (отчета по практике). 2) Составление плана-графика выполнения НИР во 2-ом семестре.	288
3	Заключительный этап:	72

	Оформление отчета по практике и дневника практики, защита отчета по практике перед комиссией.	
--	---	--

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 распоряжением зав. кафедрой от 15.02.2016 №2.

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	1	Текущий контроль	Дневник практики	1	3	3 балла - дневник полностью заполнен, представлены цель, задачи практики, тема индивидуальной работы, календарный график прохождения практики, характеристика работы практиканта, есть подписи научного руководителя 2 балла - дневник заполнен не полностью, не представлены один-два раздела из перечисленных: цель, задачи практики, тема индивидуальной работы, календарный график прохождения практики, характеристика работы практиканта, есть подписи научного	дифференцированный зачет

						руководителя 1 балл - дневник заполнен не полностью, не представлены три раздела из перечисленных: цель, задачи практики, тема индивидуальной работы, календарный график прохождения практики, характеристика работы практиканта, есть подписи научного руководителя 0 баллов - дневник не заполнен и нет подписи научного руководителя	
2	1	Текущий контроль	Отчет по практике	1	5	5 баллов – отчет имеет логичное, последовательное изложение материала, исчерпывающе рассмотрены современные методы, даны ссылки на статьи, опубликованные в рейтинговых, в том числе, иностранных изданиях, и материалы рейтинговых конференций, оригинальность текста составляет более 80%, отчет оформлен в соответствии с ГОСТом 7.32-2017 без замечаний; 4 балла – отчет имеет логичное, последовательное изложение материала, исчерпывающе рассмотрены современные методы, даны ссылки на статьи, опубликованные в рейтинговых, в том числе, иностранных изданиях, и материалы	дифференцированный зачет

					рейтинговых конференций, оригинальность текста составляет 60–80%, отчет оформлен в соответствии с ГОСТом 7.32-2017 без замечаний; 3 балла – отчет имеет логичное и последовательное изложение материала, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор современного состояния вопроса, однако анализ и критика материала выполнены недостаточно подробно, сделанные выводы не всегда обоснованы, оригинальность текста более 70 %, отчет оформлен в соответствии с ГОСТом 7.32-2017 с незначительными замечаниями; 2 балла – отчет имеет логичное и последовательное изложение материала, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор современного состояния вопроса, однако анализ и критика материала выполнены недостаточно подробно, сделанные выводы не всегда обоснованы, оригинальность текста составляет 50–70 %, отчет оформлен в соответствии с ГОСТом 7.32-2017 со значительными замечаниями; 1 балл – отчет часть	
--	--	--	--	--	--	--

						базируется на современном практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, оригинальность текста более 50 %, отчет оформлен не в соответствии с ГОСТом 7.32-2017; 0 баллов – отчет частично содержит ссылки на устаревшие источники литературы, материал не структурирован, представлен непоследовательно, отсутствует анализ существующего положения, критика методов, оригинальность текста составляет 40–50 %, отчет оформлен не в соответствии с ГОСТом 7.32-2017.	
3	1	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике	-	5	Защита проводится устно при условии полного соответствия дневника и отчёта заданию. Защиту проводит комиссия из трёх преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных итогах работы и отвечает на вопросы членов комиссии. 5 баллов – презентация полностью соответствует установленным требованиям, устный доклад выполнен грамотно, полностью отражает содержание работы, студент отлично владеет	дифференцированный зачет

					материалом, легко отвечает на поставленные вопросы; 4 балла – в презентации имеются небольшие недостатки, в докладе имеются небольшие неточности изложения сути работы, студент без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 3 балла – имеются существенные недостатки в качестве презентации работы, при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 2 балла – презентация выполнена небрежно, имеются 1-2 существенных ошибки, при защите студент на 1-2 вопроса затрудняется ответить или отвечает с ошибками; 1 балл – презентация содержит более двух существенных ошибок, при защите студент более чем на два вопроса затрудняется ответить или отвечает с ошибками; 0 баллов – презентация содержит бессистемные сведения не относящиеся к сути работы или не представлена, при защите студент затрудняется отвечать	
--	--	--	--	--	---	--

						на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе на все вопросы допускает существенные ошибки.	
--	--	--	--	--	--	---	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Промежуточная защита проводится устно при условии полного соответствия дневника и отчёта заданию. Защиту проводит комиссия из трёх преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных итогах работы и отвечает на вопросы членов комиссии. Итоговый рейтинг обучающегося формируется путем сложения оценок рейтинга за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и оценки за контрольно-рейтинговое мероприятие промежуточной аттестации.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-1	Знает: методы научного исследования и получения достоверных фактов на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; методы оценки степени опасности антропогенных процессов; методы и способы утилизации отходов производства; типы современного оборудования и приборов применяемых для проведения исследований в области энерго- и ресурсосберегающих технологий и смежных областях; базовые составляющие проблемных ситуаций, методы системного подхода решения задачи.	+	+	+
ПК-1	Умеет: выполнять работы на аналитических приборах; оценивать экологическую безопасность производства; осуществлять выбор технологических процессов, способствующих повышению экологической безопасности производства за счет комплексного использования сырья; анализировать технологические схемы и определять участки, требующие применения нестандартных решений; логично и аргументированно выбирать оптимальный вариант решения.	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения анализа изученной литературы; проведения оценки последствий воздействия токсичных веществ на окружающую среду; проведения мероприятий, направленных на комплексное использование сырья и утилизацию отходов; навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования в области энергои ресурсосберегающих технологий; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Комплексное использование водных ресурсов : Учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" / С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова, В. Н. Родин. - М. : Высшая школа, 2005. - 383,[1] с. : ил.
2. Яковлев С. В. Комплексное использование водных ресурсов : учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" / С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова. - Изд. 2-е перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 2008. - 383, [1] с. : ил.
3. Основы научных исследований : Учеб. для техн. вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др.; Под ред.: В. И. Крутова, В. В. Попова. - М. : Высшая школа, 1989. - 399,[1] с. : ил.
4. Космин В. В. Основы научных исследований. Общий курс : учеб. пособие для вузов / В. В. Космин. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 225, [1] с. : ил.
5. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований : учеб. пособие / И. Н. Кузнецов. - М. : Дашков и К, 2013. - 282 с.
6. Шароглазов Б. А. Основы научных исследований : конспект лекций / Б. А. Шароглазов, В. Г. Камалтдинов, С. И. Кавьяров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 1999. - 47,[1] с. : ил.
7. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учеб. пособие для бакалавров и специалистов / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд.. - М. : Дашков и К, 2013. - 243 с.

б) дополнительная литература:

1. Болдин А. П. Основы научных исследований : учебник для вузов по направлению "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" (бакалавриат) / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Академия, 2014. - 352 с. : ил.
2. Задорожная Е. А. Основы научных исследований : учеб. пособие для всех форм обучения / Е. А. Задорожная, Ю. И. Аверьянов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомоб. транспорт ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 123, [1] с. : ил.. URL:
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000556692
3. Козлов А. В. Основы научных исследований : учеб. пособие / А. В. Козлов, Б. А. Решетников, С. В. Сергеев ; Челяб. гос. техн. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧГТУ, 1997. - 63 с.. URL:
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000163785

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Научно-исследовательская работа студента: цели, задачи, типовые задания, оформление НИР : учебно-методическое пособие / Ю. А. Кузнецов, Е. В. Круглов, О. В. Мичасова [и др.] ; под редакцией Ю. А. Кузнецова, В. И. Перовой. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2014 — Часть 1 — 2014. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153400 (дата обращения: 11.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Аникейчик, Н. Д. Планирование и управление НИР и ОКР : учебное пособие / Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Федоров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 192 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91369 (дата обращения: 11.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Седова, Н. А. Проектная деятельность в вузе : учебное пособие для вузов / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 140 с. — ISBN 978-5-507-56204-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/522510 (дата обращения: 11.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Центр коллективного пользования «Экоаналитика» ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр.Ленина, 76	1. Анализатор жидкости «Флюорат-02-5М» 2. Передвижная экологическая лаборатория, включающая в себя: -Газоанализатор мод. Н-105 для измерения массовой концентрации оксида азота (NO), диоксида азота (NO ₂) и аммиака (NH ₃) в атмосферном воздухе -Газоанализатор мод. СВ-320-A1 H ₂ S, SO ₂ .

		Газоанализатор представляет собой автоматический показывающий прибор непрерывного действия, предназначенный для измерения массовой концентрации диоксида серы (SO₂) и сероводорода (H₂S) в атмосферном воздухе -Газоанализатор мод. ОПТОГАЗ-500.4С (CO₂) для измерения объемной концентрации диоксида углерода в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны -Газоанализатор мод. К-100 для измерения массовой концентрации оксида углерода в атмосферном воздухе -Газоанализатор мод. 3.02 П-А (O₃). Газоанализатор представляет собой автоматический показывающий прибор непрерывного действия, предназначенный для измерения массовой концентрации озона (O₃) в атмосферном воздухе -Анализатор хроматографический автоматический АСА-LIGA для измерения массовой концентрации: бензола, толуола, этилбензола, м-ксилола, пксилола, о-ксилола, хлорбензола, стирола, фенола, диметилбензола (смесь о-, м-, пизомеров) в атмосферном воздухе -Анализатор хроматографический автоматический АСА мод. НС Предназначен для измерений массовых концентраций индивидуальных предельных углеводородов C₁H₄-C₁₀H₂₂, смесей предельных углеводородов C₁H₄-C₅H₁₂ и C₆H₁₄-C₁₀H₂₂ в атмосферном воздухе -Автоматизированный комплекс на основе хроматографа «Хроматэк-Газохром 2000». Предназначен для измерения массовой концентрации изопрена в атмосферном воздухе -Датчики комплексные параметров атмосферы IWS -Профилемер метеорологический температурный МТР-5 3. Хроматограф газовый Хроматэк -Кристалл 5000.2" 4. Хроматограф жидкостный Хромос ЖХ-301 5. Хроматограф газовый с термодесорбером
--	--	---

		TDA Хроматэк - Кристалл 5000.2" 6. Хроматограф газовый с термодесорбером TDA и масс-спектрометрическим детектором Хроматэк - Кристалл 5000.2" 7. Квадрупольный массспектрометр с индуктивно соединенной плазмой SUPEC7000
Научно-образовательный центр "Нанотехнологии" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	1. Определитель поровых характеристик ASAP-2020; 2. Анализаторы размера частиц в суспензии (комплекс) Microtrac S-3500, Nanotrac 253 Ultra; 3. Комплекс сканирующей электронной микроскопии Jeol JSM-7001F, EDS Oxford INCA X-max 80, WDS Oxford INCA WAVE, EBSD и HKL; 4. Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения Jeol JEM-2100; 5. Дифрактометр рентгеновский порошковый Rigaku Ultima IV; 6. Монокристалльный дифрактометр «Bruker» D8 Quest; 7. Волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр Rigaku Supermini; 8. Аналитический комплекс на базе газового хромато-масс спектрометра Shimadzu GCMS QP2010 Ultra; 9. Дилатометр Netzsch DIL 402C; 10. Установка для динамического механического анализа материалов Netzsch DMA 242C; 11. Система термического анализа в составе синхронного термического анализатора (ТГДСК) Netzsch STA 449C «Jupiter», квадрупольного масс-спектрометра QMS 403C «Aëolos» и спектрометра с Фурьепреобразователем Bruker «Tensor 27».
Учебная лаборатория кафедры экологии и химической технологии, каф. ЭиХТ, ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. Ленина, 76	1. Фотокалориметр 2. Вытяжной шкаф 3. Весы аналитические 4. рН-метр 5. Термостат 6. Сушильный шкаф 7. Химическая посуда и реактивы