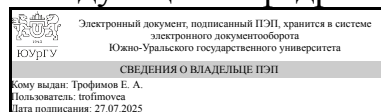


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



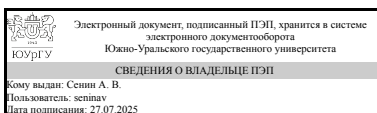
Е. А. Трофимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Учебная практика (научно-исследовательская, получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
для направления 22.04.02 Metallurgy
Уровень Магистратура
магистерская программа Проектирование и производство химических источников тока
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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



А. В. Сенин

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Тип практики

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

- закрепление практических навыков организации проектно-технологической деятельности;
- развитие навыков планирования и проведения технологических экспериментов, обусловленных задачами реализуемого в магистратуре проекта
- знакомство с основными приёмами ведения технологической работы в области термической обработки

Задачи практики

- изучение организационной структуры, производственно-технической базы подразделения, реализующего технологии термической обработки;
- обретение опыта работы с нормативной и технологической документацией;
- приобретение начального опыта работы на оборудовании термической обработки;
- приобретение опыта организации и планирования работ на оборудовании в соответствии с поставленной задачей;
- научиться разрабатывать мероприятия по охране труда и окружающей среды.

Краткое содержание практики

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом;
- знакомство с нормативной и технологической документацией;
- приобретение опыта работы на термическом оборудовании.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними Умеет: критически оценивать надежность

ПК-1 Способен разрабатывать новые конструкционные и функциональные материалы для продукции высокотехнологичных производств	источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению
	Имеет практический опыт: построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
	Знает: основы организации научно-исследовательской деятельности
	Умеет: планировать этапы научно-исследовательской деятельности и подбирать соответствующие методы научно-исследовательской деятельности
	Имеет практический опыт: выполнения научно-исследовательской деятельности по разработанному плану

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Искусственный интеллект и машинное обучение Методология и методы научного исследования Основы программирования на языке Python Современные конструкционные и инструментальные материалы Искусственные нейронные сети Сбор, анализ и формирование наборов данных для моделей машинного обучения в металлургии Современные методы исследования материалов и процессов Философские проблемы науки и техники Учебная практика (научно-исследовательская, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (1 семестр)	Прогнозная аналитика состояния металлургического оборудования на основе методов машинного обучения Цифровые двойники в производстве цветных металлов Искусственный интеллект при контроле и прогнозировании технических параметров прокатной продукции Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Искусственные нейронные сети	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению Имеет практический опыт: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
Современные конструкционные и инструментальные материалы	Знает: основные виды современных конструкционных и инструментальных материалов из цветных металлов и сплавов Умеет: анализировать соответствие свойств материалов из цветных металлов и сплавов и требуемыми служебными характеристиками изделий из этих материалов Имеет практический опыт: разработки составов современных конструкционных и инструментальных материалов из цветных металлов и сплавов
Методология и методы научного исследования	Знает: как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, как разрабатывать все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки Умеет: выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации, составлять и оформлять научно-технические отчеты, выполнять требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности Имеет практический опыт: выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом

	накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития, постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, выполнять обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливать публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки .
Искусственный интеллект и машинное обучение	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению Имеет практический опыт: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
Современные методы исследования материалов и процессов	Знает: основные экспериментальные методы исследования состава, структуры и физико-механических свойств цветных металлов и сплавов, а также основные методы физико-химического анализа технологий цветной металлургии Умеет: разрабатывать планы проведения испытаний материалов и физико-химического анализа технологий цветной металлургии Имеет практический опыт: измерений и обработки результатов исследований материалов из цветных металлов и сплавов, и физико-химического анализа технологий цветной металлургии
Сбор, анализ и формирование наборов данных для моделей машинного обучения в металлургии	Знает: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними Умеет: формулировать цель, задачи, обоснованную актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения , критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в

	информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению Имеет практический опыт: разработки плана реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы, построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
Основы программирования на языке Python	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению Имеет практический опыт: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
Философские проблемы науки и техники	Знает: как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки, ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия, как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними Умеет: выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков, владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач, критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению Имеет практический опыт: выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития, разрабатывать и содержательно

	аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строить сценарии реализации стратегии, определять возможные риски и предлагать пути их устранения
Учебная практика (научно-исследовательская, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (1 семестр)	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними, основы организации научно-исследовательской деятельности Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению, планировать этапы научно-исследовательской деятельности Имеет практический опыт: построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения, реализации аналитического обзора литературных данных по теме научно-исследовательской деятельности

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 16.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Организационный: - разработка индивидуального задания в соответствии с темой квалификационной работы; - разработка и утверждение календарного плана работ; - получение разрешительных документов для проведения работ.	46
2	Основной: - знакомство с целями и процедурами технологий термообработки, применяемыми на предприятии; - знакомство с рабочими инструкциями оборудования, применяемого исследуемых технологиях термообработки; - самостоятельная работа на термическом оборудовании; - методов контроля качества продукции, реализуемых на предприятии; - изучение вопросов охраны труда и экологической безопасности;	114

	- сбор материалов для отчета по практике; - ведение дневника практики.	
3	Отчетный: - анализ и систематизация собранного материала для отчета; - подготовка и защита отчета по практике.	56

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 01.09.2021 №309-19/1.

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	2	Текущий контроль	Проверка ведения дневника практики	1	5	Проверка регулярности ведения дневника и наличия в нем всей информации о прохождении практики. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	дифференцированный зачет

						(утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Общий балл за мероприятие складывается из следующих показателей: - регулярность ведения дневника - 2 балл; - полнота информации о прохождении практики - 2 балла; - качество оформления - 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %	
2	2	Текущий контроль	Проверка полноты и качества материалов, собранных для выполнения индивидуального задания.	1	2	Проверка полноты и качества собранных за практику материалов и соответствие материалов индивидуальному заданию. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая	дифференцированный зачет

						система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Баллы за мероприятие начисляются следующим образом: - полнота и качество материалов полностью соответствуют индивидуальному заданию - 2 балла; - полноты и качества материалов недостаточно для выполнения индивидуального задания - 1 балл. Максимальный балл за мероприятие - 2 балла. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %.	
3	2	Текущий контроль	Проверка отчета	1	5	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая	дифференцированный зачет

						система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). При выставлении оценки могут быть учтены деловая активность студента в процессе практики, производственная дисциплина студента и оценка прохождения практики руководителем практики. Критерии оценивания следующие: - отчет полностью соответствует требованиям и индивидуальное задание выполнено в полном объеме - 5 баллов; - отчет полностью соответствует требованиям; индивидуальное задание выполнено с пробелами в изложении материала - 4 балла; - отчет написан с ошибками; индивидуальное задание	
--	--	--	--	--	--	--	--

						выполнено недостаточно полно – 3 балла; - отчет не соответствует заданию и требованиям по оформлению – 2 балла. Максимальный балл за мероприятие - 5 баллов. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по практике равна или больше 60%; Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по практике меньше 60 %	
4	2	Промежуточная аттестация	Зачет по практике	-	11	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно- рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25- 13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Критерии оценивания следующие: Защита: - во время защиты студент демонстрирует	дифференцированный зачет

						свободное владение материалом – 5 баллов; - при защите студент показывает знание темы, однако допускает неточности – 4 балла; - при защите студент демонстрирует неуверенность, слабое знание темы – 3 балла; - демонстрирует незнание материала 2 балла. Ответы на вопросы: - на поставленные вопросы дает полные ответы - 5 баллов; - на поставленные вопросы дает неполные ответы - 4 балла; - не на все вопросы дает ответы - 3 балла; - не может ответить на заданные вопросы - 2 балла. Положительный отзыв руководителя практики от предприятия – 1 балл. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 11.	
--	--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

К промежуточной аттестации допускаются студенты со всеми зачтенными КРМ.

Промежуточная аттестация автоматически выставляется по результатам контрольных мероприятий текущего контроля обучающегося по дисциплине:

"Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно"

- величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. В случае желая студента повысить рейтинг по практике по сравнению с автоматически выставленным студент вправе прийти на зачет, где происходит процедура защиты отчета по практике (студент делает краткий доклад комиссии и отвечает на вопросы по материалу отчета). За окончательный рейтинг обучающегося по дисциплине принимается максимальный из текущего и рейтинга с учетом баллов за промежуточное испытание, рассчитываемого формуле $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па} + R_b$.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	+	+	+	+
УК-1	Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	+	+	+	+
ПК-1	Знает: основы организации научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: планировать этапы научно-исследовательской деятельности и подбирать соответствующие методы научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: выполнения научно-исследовательской деятельности по разработанному плану	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ермаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ермаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.
2. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пасько О.А., Ковязин В.Ф. Научно-исследовательская работа магистранта Из-во Томского политехнического университета, 2017, 204 с. https://e.lanbook.com/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Наумова М.Г., Морозова И.Г., Чиченев Н.А. Организация, выполнение и оформление отчета о научно-исследовательской практике магистрантов: Учебное пособие Издательство "МИСИС", 2015, 32 с. https://e.lanbook.com/
3	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Быкова М.Б., Гореева Ж.А., Козлова Н.С., Подорный Д.А. ВЫПОЛНЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ, КУРСОВЫХ РАБОТ МАГИСТРОВ И ОТЧЕТОВ ПО ПРАКТИКАМ: метод. указания. М: Издательский Дом МИСИС, 2017, 76 с. https://elibrary.ru/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru/>)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
НОЦ "Материаловедение и нанотехнологии"	454080, Челябинск, Ленина, 76	Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения Jeol JEM-2100, сканирующие электронные микроскопы Jeol JSM-7001F, EDS Oxford INCA X-max 80, дифрактометр рентгеновский порошковый Rigaku Ultima IV, монокристалльный дифрактометр "Bruker" D8 Quest, волновой рентгенофлюоресцентный спектрометр Rigaku Supermini
Кафедра Материаловедение и физико-химия	454080, Челябинск, Ленина, 76	Оборудование лабораторий рентгеноструктурного анализа, нанопорошковых материалов, физического

материалов ЮУрГУ		моделирования процессов металлургии, термомеханических процессов, комплекса лабораторий для подготовки образцов к материаловедческим исследованиям и к микроструктурному анализу. Оборудование для механических испытаний.
------------------	--	--