Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа»

Вид *производственная практика*
учебная, производственная

Тип *научно-исследовательская работа*

Форма *дискретная по видам практик*
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2026

2260661

Рабочая программа практики «*Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "16" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра материаловедения и технологии материалов _____ В.И. Юршев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент
кафедры материаловедения и технологии материалов _____ А.С. Кириленко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение _____ В.И. Юршев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Кириленко А.С., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения практики

Цель практики: закрепление теоретических знаний о макро- и микроструктуре металлов и сплавов, влиянии процессов термической обработки на свойства металлов и формирование первичных навыков по освоению и внедрению новых технологических процессов, материалов.

Задачи:

- изучить методы исследования сталей и сплавов;
- провести эксперименты и обработать их результаты;
- определить рациональные технологические режимы работы оборудования, обеспечивающие заданный уровень качества продукции;
- сформулировать выводы по результатам исследований.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.33 Основы научных исследований, Б1.Д.В.5 Физические методы изучения структуры материала*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК*-1 Способен проводить работы по освоению и внедрению новых технологических процессов, материалов в рамках реализации научно-исследовательских работ	ПК*-1-В-1 Анализирует наличие ресурсов, необходимых для проведения исследовательских работ для производства ПК*-1-В-2 Анализирует результаты научно-исследовательских работ и подготавливает предложения по их внедрению в производство ПК*-1-В-3 Разрабатывает и реализует программы освоения и внедрения новых средств и методов исследований материалов и контроля качества продукции	**Знать:** - методику поиска научно-технической информации по повышению износостойкости в российских и международных базах научных статей, патентов и диссертаций; - методы, применяемые при изучении влияния структуры на износостойкость материала. **Уметь:** - систематизировать найденную информацию для проведения исследований в области повышения износостойкости; - обосновывать актуальность научных исследований износостойкости материалов, анализировать их результаты и формулировать выводы. **Владеть:** - навыками для освоения современного оборудования и методов исследования структуры и свойств материалов; - навыками анализа и оценки патентоспособности результатов научных исследований на износостойкость.
ПК*-2 Способен модернизировать	ПК*-2-В-1 Осуществляет планирование и проведение комплексных испытаний оборудования, исследование	**Знать:** - методологию теоретических и экспериментальных исследований в машиностроении;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
существующие и разрабатывать новые технологические процессы изготовления и восстановления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества продукции	технологических процессов изготовления и восстановления деталей ПК*-2-В-2 Оптимизирует режимы работы оборудования, технологические процессы ПК*-2-В-3 Формирует конструкцию оборудования для термической и химико-термической обработки и определяет перспективы ее усовершенствования	- особенности технологических процессов и методы повышения износостойкости материалов. **Уметь:** - составлять оптимальный план эксперимента для исследования влияния структуры на износостойкость материала; - осуществлять оптимизацию режимов работы оборудования и параметров технологических процессов по повышению износостойкости с учетом их влияния на структуру и свойства материала. **Владеть:** - навыками рационально осуществлять выбор оборудования различного конструктивного исполнения для термической и химико-термической обработки; - навыками выявления регрессионных зависимостей между факторами и параметрами износостойкости.
ПК*-9 Способен к подготовке, организации, контролю выполнения работ, руководству выполнением работ лабораторией (службой) неразрушающего контроля и других видов испытаний, разработке технологической документации	ПК*-9-В-1 Производит верификацию исполнительной документации испытательных лабораторий (лабораторий неразрушающего контроля, лабораторий разрушающих испытаний) по контролю деталей, узлов, сварных конструкций ПК*-9-В-2 Осуществляет руководство выполнением работ и контроль выполнения работ лабораторией неразрушающего контроля и других видов испытаний ПК*-9-В-3 Применяет современные методы по неразрушающим и разрушающим видам испытаний и контроля	**Знать:** - нормативно-техническую документацию в области неразрушающих и разрушающих видов испытаний и контроля. **Уметь:** - организовывать и выполнять работы по неразрушающим и разрушающим видам испытаний и контроля при исследовании износостойкости материалов. **Владеть:** - современными методами неразрушающих и разрушающих видов испытаний и контроля при изучении структуры и свойств материалов.

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).
Практика проводится в 8 семестре.
Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

Научно-исследовательская работа, как один из типов производственной практики, направлена на расширение имеющихся и получение новых теоретических, практических знаний, развитие способностей и практических умений обучающихся самостоятельно осуществлять разработки научного характера, проводить научные исследования и опытно-экспериментальные работы различного уровня сложности в области повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов.

Виды работ, предусмотренные практикой:

- изучение состояния вопроса, систематизация и анализ научных документов в области исследований структуры материалов, их износостойкости;
- исследование закономерностей влияния состава материала, режимов термической обработки и других факторов на износостойкость;
- определение рациональных технологических режимов работы оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества продукции;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- обслуживание технологического и испытательного оборудования, используемого в экспериментах;
- работа с нормативными документами, оформление отчета по результатам научно-исследовательской работы.

Этапы прохождения практики

Этап № 1. Организационный этап. Научно-исследовательская работа (производственная практика) проводится в рамках общей концепции подготовки бакалавров для закрепления теоретических знаний о структуре и свойствах металлов и сплавов в лабораториях кафедры материаловедения и технологии материалов или профильной организации. С момента зачисления в качестве практикантов в период производственной практики на рабочие места на обучающихся распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка, действующие в Оренбургском государственном университете (при их нахождении в университете) и с которыми они должны быть ознакомлены в установленном порядке. Руководитель по практической подготовке, назначаемый из числа профессорско-преподавательского состава кафедры материаловедения и технологии материалов, должен:

- до начала работы проконтролировать подготовленность базы практики и оформить приказ за три месяца до ее начала;
- составить график проведения распределенной по видам практики;
- разработать индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- провести инструктаж о порядке проведения практики, познакомить обучающихся с программой практики и сообщить о времени и месте сдачи зачета;
- контролировать обеспечение нормальных условий труда студентов;
- контролировать выполнение программы практики обучающимися;
- в составе комиссии принять дифференцированный зачет по практике.

Этап № 2. Основной этап. После получения задания на практику и прохождения инструктажа обучающийся вместе с руководителем приступает к составлению плана исследования, затем проверяет наличие необходимого оборудования для экспериментов и под контролем руководителя выполняет их.

В план исследования включают основные факторы, влияющие на износостойкость: состав материала, режимы термообработки. Для изменения состава проводят цементацию, азотирование, наплавку слоя с известным составом, при термообработке выполняют закалку и отпуск. Определяют рациональные технологические режимы работы оборудования, обеспечивающие заданный уровень качества продукции. Для обработанных образцов подготавливают микрошлиф для анализа микроструктуры после травления в растворе кислоты, затем проводят испытания на твердость и износостойкость. Результаты испытания обрабатывают, представляют в виде графиков, зависимостей твердости и износостойкости от влияющих факторов, сопоставляют со структурой. На основании

проведенного анализа результатов эксперимента формулируют выводы, затем проводят поиск и сравнение с результатами других экспериментаторов в различных базах литературных источников. По окончании необходимо сделать заключение о патентоспособности результатов исследования.

Этап № 3. Оформление отчетной документации. Промежуточная аттестация по итогам практики. По завершении практики обучающийся составляет письменный отчет в соответствии с СТО02069024.101-2015 «РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления», защищает его и таким образом сдает дифференцированный зачет.

5 Формы отчетной документации по итогам практики

По итогам практики обучающийся предоставляет руководителю по практической подготовке от университета:

- индивидуальное задание на практику;
- рабочий график (план) проведения практики в университете или профильной организации;
- дневник практики;
- письменный отчет о прохождении практики, содержащий сведения о конкретно выполненной обучающимся работе в период практики.

Письменный отчет должен включать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- общие сведения о практике;
- раздел по оптимизации режимов термообработки конкретной марки стали или иного сплава, исследованию ее (его) физико-механических свойств при термообработке;
- анализ современного состояния исследований по второму вопросу индивидуального задания;
- заключение с указанием оригинальности результатов;
- список использованных источников;
- приложения.

Раздел по оптимизации режимов термообработки должен включать:

- описание оборудования для наплавки, термообработки, подготовки микрошлифа, анализа микроструктуры, измерения твердости и испытания на износ и т.д.;
- информацию о зарубежных аналогах и их маркировке для выбранной марки стали или иного сплава;
- обоснование рациональных режимов работы оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества продукции;
- полученные экспериментальные данные;
- микроструктуры обработанных образцов, результаты экспериментов в виде графиков, таблиц и уравнений.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1 Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – М. : Машиностроение, 1990; М. : Альянс, 2013. – 528 с. – ISBN 978-5-91872-033-2.

2 Богодухов, С. И. Материаловедение [Текст] : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. – Старый Оскол : ТНТ, 2013, 2018. – 536 с. – ISBN 978-5-94178-338-0.

3 Ковриков, И. Т. Основы научных исследований и УНИРС [Текст] : учеб. для вузов / И. Т. Ковриков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – 3-е изд. – Оренбург : Агенство «Пресса», 2011. – 212 с. – ISBN 978-5-91854-047-3.

4 Ковалевский, В. И. Основы научного исследования в технике / В. И. Ковалевский. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 272 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618242. – ISBN 978-5-9729-0720-5. – Текст : электронный.

5 Летягин, И. Ю. Математическое моделирование и основы научных исследований в сварке. Статистическая обработка и планирование эксперимента : учебное пособие / И. Ю. Летягин. – 2-е изд., испр. и доп. – Пермь : ПНИПУ, 2021. – 203 с. – ISBN 978-5-398-02571-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/239804. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6 Колоколов, С. Б. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. Б. Колоколов. – Оренбург : ОГУ, 2008. – 115 с. – ISBN 978-5-7410-0715-0.

7 Вестник машиностроения: журнал (ISSN 0042-4633). – М.: «Издательство «Инновационное Машиностроение». – Режим доступа: https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya.

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «Мой Офис Образование».

3 Платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций «DION».

4 Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка Blink (бесплатная версия). Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.

6 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2026].

7 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа: https://aist.osu.ru.

8 Онлайн-курсы по материаловедению и технологии материалов на национальной образовательной платформе «Открытое образование» / Разработчик курсов: Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», режим доступа: https://openedu.ru.

7 Места прохождения практики

Практика может быть проведена:

- непосредственно в университете – на кафедре материаловедения и технологии материалов;
- в профильной организации на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключенного между университетом и профильной организацией в соответствии с Положением о практической подготовке обучающихся ОГУ № 20-д от 18.02.2021 г.

8 Материально-техническое обеспечение практики

При проведении научно-исследовательской работы (производственной практики) в университете материально-техническим обеспечением служит учебно- и научно-исследовательское оборудование и приборы лабораторий кафедры материаловедения и технологии материалов.

Используется оборудование, приборы и установки, находящиеся на кафедре в лабораториях: сварочного оборудования и сварочных процессов; металлообработки; технологических процессов машиностроения (включая участки литейного производства, обработки металлов давлением, порошковой металлургии); лазерных технологий; металловедения; оптической и электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа; вакуумной техники и нанесения покрытий; триботехнических испытаний.

Учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, учебно-наглядными пособиями, плакатами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

При проведении научно-исследовательской работы (производственной практики) в профильной организации может быть использовано технологическое, испытательное и научно-исследовательское оборудование, производственных подразделений и лабораторий: оборудование для термической и химико-термической обработки, для сварки и наплавки, участков литейного производства и обработки металлов давлением, оборудование для нанесения износостойких покрытий, лазерные технологические установки, для быстрого прототипирования, оптико-эмиссионные спектрометры, металлографические комплексы, твердомеры, разрывные машины и испытательные прессы, маятниковые копры, оборудование для дефектоскопии, измерительные приборы и др.