

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б2.В.04(Пд)  
(индекс практики)

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Производственная практика (преддипломная практика)  
(наименование практики)

по направлению подготовки (специальности)

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)  
Гибридные и комбинированные технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов практики по семестрам**

Семестр	3	Итого
Вид занятий	Зачет с оценкой	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	1,8	<b>1,8</b>
Промежуточная аттестация	0,2	<b>0,2</b>
Контактная работа	2	<b>2</b>
Иные формы	214	<b>214</b>
<b>Итого</b>	216	<b>216</b>

Программу практики составил:

Профессор кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»,  
д.т.н., профессор Клевцов Г.В.

---

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2028г.**

**УТВЕРЖДЕНО**

На заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

---

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2025 г.).

## **1. Цель практики**

Цель практики – закрепление теоретических знаний, полученных магистрантами при изучении дисциплин, получение навыков экспериментальных исследований, освоение методологии проведения НИР методами физического или модельного эксперимента, планирования и обработки результатов экспериментов, способов подготовки объектов исследований, методик исследования, обработки и анализа получаемых результатов, проведение конкретных исследований с использованием выбранных объектов и методов, подготовка магистрантов к решению инженерных задач, к предстоящей самостоятельной работе, обеспечение возможности сбора материала для выполнения ВКР.

## **2. Место практики в структуре ОПОП ВО**

Данная практика относится к Блоку 2. Практики (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Высокоэнергетические, гибридные и аддитивные технологии обработки материалов, Структура и технологичность сплавов, Разработка и внедрение новых материалов, Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, Методика подготовки научных и учебно-методических работ.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## **3. Вид практики, способ и форма (формы) ее проведения**

Вид практики: преддипломная

Способ: стационарный; выездной

Форма (формы) проведения практики: непрерывная

## **4. Тип практики**

Тип практики: производственная практика (преддипломная практика)

## **5. Место проведения практики**

Кафедра «Нанотехнологии, материаловедение и механика», Институт машиностроения Передовой инженерной школы «Гибридные и комбинированные технологии» Тольяттинского государственного университета.

Научно-исследовательский институт прогрессивных технологий, Тольяттинский государственный университет:

НИО-1 – «Термомеханическая и химико-термическая обработка материалов»

НИО-2 – «Физика прочности и интеллектуальные диагностические системы»

НИО-3 – «Нанокатализаторы и функциональные материалы»

НИО-4 – «Оксидные слои, плёнки и покрытия»

ПАО «АВТОВАЗ»

## 6. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Знать: основные тренды развития науки и техники в области материаловедения и технологии материалов
		Уметь: выполнять критический анализ современного состояния науки и техники в области материаловедения применительно к решению конкретной практической задачи
		Владеть: навыками системного анализа существующего уровня и перспектив развития материаловедения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;	Знать: современные тенденции развития науки в контексте современной цивилизации
		Уметь: действовать в нестандартных ситуациях нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
		Владеть: навыками прогнозирования нестандартных ситуаций применительно к профессиональной сфере деятельности
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе распределяет поручения для достижения поставленной цели;	Знать: основные принципы организации и руководства работой команды
		Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды
		Владеть: навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон; методами и приемами работы в нестандартных ситуациях
УК-4. Способен	УК 4.1. Умеет использовать	Знать: основы этикета для

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации по профессиональной тематике, владеет навыками анализа зарубежных публикаций</p>	<p>осуществления межкультурной коммуникации на английском языке; речевые формулы для аннотирования и реферирования профессионально-ориентированных научных статей; знать специфическую терминологию в области материаловедения и технологии материалов как на русском, так и на иностранном языках</p>
		<p>Уметь: осуществлять коммуникацию на английском языке согласно основам этикета, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; использовать речевые клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; читать и понимать деловую документацию (деловые письма); переводить различные виды деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка</p>
		<p>Владеть: навыками коммуникации на английском языке согласно этикетными нормами межкультурного общения; навыками использования речевых клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; навыками чтения деловой документации (деловые письма); навыками перевода различных видов деловых писем с английского</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в целях успешного выполнения профессиональных задач.	Знать: особенности и разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия использования при социальном и профессиональном взаимодействии
		Уметь: учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
		Владеть: навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2. Определяет образовательные и профессиональные потребности и способы совершенствования собственной (в т.ч. профессиональной) деятельности на основе самооценки	Знать: особенности формирования ценностей
		Уметь: анализировать этические и правовые нормы
		Владеть: навыками критической оценки своего поведения и поведения других людей в различных ситуациях
ПК-1. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ПК-1.2. Анализирует структуру и свойства материала с помощью различных методов исследования	Знать: методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики
		Уметь: адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики
		Владеть: навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации
ПК-2 Способен	ПК-2.2 Проектирует новые	Знать: влияние микро- и нано-

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	материалы с заданными свойствами, используя знания о влиянии микро- и наноструктуры	структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой
		Уметь: анализировать результаты научных исследований с использованием современных методов обработки данных
		Владеть: навыками оформления результатов исследований в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить документы к патентованию, оформлению ноу-хау
ПК-3 Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ПК-3.2 Оценивает свойства материалов с точки зрения их надежности и долговечности в заданных условиях эксплуатации	Знать: классификацию дефектов, видов брака материалов и изделий из них: природу, причины и способы устранения Уметь: выявлять причины возникновения брака и разрабатывать рекомендации по его устранению Владеть: навыками управления качеством продукции, используя специализированное программное обеспечение

## 7. Структура и содержание практики

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП, К	Формирование индивидуального задания на практику	3	3,8	–	
ИФ	Инструктаж по технике безопасности. Составление индивидуального плана практики	3	1	–	
ИФ	Написание отчета по практике	3	10		Зачет, с оценкой
ИФ	Экспериментальный: сбор исходных данных для выполнения магистерской диссертации, анализ информации, выявление конкретной проблематики на производстве, знакомство с текущими исследованиями в лаборатории и в испытательном центре (в зависимости от места прохождения практики). Планирование (или участие в планировании) экспериментального исследования, испытания материалов, их обработки и модификации; ведение протокола исследования, формирование отчета о исследовании; описание работы технологического оборудования, экспериментальных установок, средств измерения и контроля	3	201	–	Собеседование, дискуссия. Протоколы измерений
ПА	Сдача зачета по практике	4	0,2	–	Зачет
Форма (формы) отчетности по практике					Наличие оформленного отчета
Итого:			216	–	



## **8. Образовательные технологии**

Лекция-беседа по технике безопасности и обзору лабораторий. Индивидуальная работа студентов на лабораторном оборудовании и ПК под руководством сотрудника лаборатории (участка). Обзор и анализ литературы, патентов и отчетов по проблеме исследования. Консультации с руководителем практики по вопросам выполнения и анализу экспериментов, а также по оформлению отчета.

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от кафедры и руководителем практики от организации, в которую студент направлен для прохождения практики.

Методическое сопровождение преддипломной практикой студентов осуществляет руководитель практики от кафедры из числа профессорско-преподавательского состава.

За неделю до начала практики руководителем практики проводится установочное собрание, на котором обучающихся знакомят с программой практики, уточняют распределение по базам практики и выдают индивидуальные задания. При прохождении обучающимся практики на базе предприятий руководителем практики от предприятия по согласованию с руководителем практики от кафедры выдается индивидуальное задание по тематике производственных и исследовательских задач, решаемых непосредственно на предприятии.

В период прохождения практики обучающиеся обязаны:

- полностью выполнить индивидуальные задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка. Соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры отчетную документацию и сдать отчет по практике, акт прохождения практики.

По результатам изучения представленных студентами отчетов по практике руководитель указывает студенту на недостатки отчета по содержанию и оформлению отчета, задает вопросы, на которые студент должен дать исчерпывающие ответы.

Технологии дистанционного обучения.

## **9. Методические указания**

### **Структура и содержание отчета по преддипломной практике**

В соответствии с заданием на практику и по результатам выполнения программы практики студент представляет отчет руководителю практики для составления заключения и проведения итоговой аттестации в виде зачета с оценкой. В отчете должны быть содержательно отражены итоги деятельности студента за время прохождения практики.

Отчет по практике должен иметь следующую структуру:

Титульный лист

Акт о прохождении практики

Содержание

Введение

Основная часть

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Титульный лист и Акт о прохождении практики оформляется по образцу (Приложение 1, 2).

Во введении дается краткий анализ современного состояния по выбранной теме исследования, обосновывается ее актуальность и новизна.

Основная часть должна содержать:

- выбор и обоснование направления исследования. Обоснование проблемы исследования;
- постановка цели прохождения практики, постановка задач, которые планируется решить за время прохождения практики;
- краткая характеристика базы прохождения практики;
- обзор и анализ литературы по тематике задач, поставленных на практику;
- описание методики экспериментального исследования (описание образцов, измерительной аппаратуры и другого используемого оборудования);
- описание полученных результатов исследования, их обсуждение и сопоставление с имеющимися;

В заключении дается оценка полученных результатов в решении поставленных задач, формулируются выводы по результатам прохождения практики

Список использованных источников должен содержать сведения о используемой литературе, оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ Р. В Приложения включают дополнительные материалы, не входящие в основную часть отчета (таблицы с выборкой результатов, протоколы исследования, расчет погрешности измерения и т.д.).

### **Технические требования к отчету по практике**

Объем отчета по преддипломной практике должен составлять 15-20 страниц машинописного текста. Шрифт Times New Roman размером 14, межстрочный интервал 1,5. Разделы отчета должны начинаться с новой страницы. Отчет печатается на листе бумаги формата А4. Поля: левое поле – 35 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Страницы отчета с рисунками и приложениями должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не проставляется.

## **10. Оценочные средства**

### **10.1. Паспорт оценочных средств**

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6;	Творческое задание № 1 – 15. Вопросы № 1 – 2 Отчет по практике
УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Творческое задание №№ 1-15. Вопросы № 3 – 23 Отчет по практике
УК-1; УК-2; УК-3	Отчет по практике Вопросы № 3 – 8

### **10.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости**

#### **10.2.1.**

#### **Задания на практику** (наименование оценочного средства)

Примерный перечень тематики творческих заданий на преддипломную практику на базе научно-исследовательских отделов и лабораторий научно-исследовательского института прогрессивных технологий (НИИПТ) ТГУ.

**Творческое задание № 1.** Разработка технологии нанесения защитных и декоративных покрытий на металлы и сплавы

**Творческое задание № 2.** Совершенствование существующих методик контроля качества защитных покрытий

**Творческое задание № 3.** Разработка технологии изготовления широкой номенклатуры изделий из полимерных материалов

**Творческое задание № 4.** Исследование физико-химических и механических характеристик металлов и сплавов

**Творческое задание № 5.** Исследование усталости материалов

**Творческое задание № 6.** Исследование коррозионной стойкости материалов

**Творческое задание № 7.** Исследование структуры и свойств наноматериалов, проведение испытаний и аттестации инновационной продукции

**Творческое задание № 8.** Исследование механизмов роста, особенностей структуры и свойств нано- и микрообъектов

**Творческое задание № 9.** Исследование механизмов роста, особенностей структуры и свойств нано- и микрообъектов, например, декаэдрических и икосаэдрических металлических малых частиц.

**Творческое задание № 10.** Выбор материалов и отработка технологических процессов вакуумного литья малогабаритных изделий

**Творческое задание № 11.** Выбор материалов, разработка технологических процессов изготовления широкой номенклатуры изделий из полимерных материалов

**Творческое задание № 12.** Разработка и внедрение систем легирования сталей и технологий термической и термомеханической обработок.

**Творческое задание № 13.** Разработка технологии упрочнения деталей методом ультразвуковой упрочняющей обработки

**Творческое задание № 14.** Технологические испытания на трение и износ, оценка трибологических свойств поверхности образцов, в том числе при высоких температурах

**Творческое задание № 15.** Разработка и отработка режимов термообработки чёрных и цветных металлов

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется, если отчет по практике:
  - 1) содержит все разделы;
  - 2) тема, постановка проблемы исследования (рассматриваемого вопроса) цель и задачи сформулированы грамотно;
  - 3) использовано более трех методов исследования структуры и свойств материалов;
  - 4) результаты исследований представлены в графическом виде (схемы, рисунки, таблицы, диаграммы) и сопровождаются исчерпывающими комментариями;

5) обсуждение результатов, полученных в ходе работы, включает в себя сравнение с имеющимися аналогичными исследованиями;

6) выводы по работе грамотно обоснованы и согласованы с целью и задачами работы.

- оценка «хорошо» выставляется, если отчет по практике:

1) содержит все разделы;

2) тема, постановка проблемы исследования (рассматриваемого вопроса) цель и задачи сформулированы грамотно;

3) использованы 1 - 2 метода исследования структуры и свойств материалов;

4) результаты исследований представлены в графическом виде (схемы, рисунки, таблицы, диаграммы) и сопровождаются необходимыми пояснениями, достаточные для понимания;

5) обсуждение результатов, полученных в ходе работы, включает в себя сравнение с имеющимися аналогичными исследованиями;

6) выводы по работе грамотно обоснованы и согласованы с целью и задачами работы.

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если отчет по практике:

1) содержит все разделы;

2) тема, постановка проблемы исследования (рассматриваемого вопроса) цель и задачи сформулированы, но требуют дополнительных пояснений сути решаемой задачи

3) использован 1 метод исследования структуры и свойств материалов;

4) результаты исследований представлены в графическом виде (схемы, рисунки, таблицы, диаграммы) и не сопровождаются необходимыми пояснениями, достаточные для понимания;

5) результаты, полученные в ходе практики, представлены без обсуждения и сравнения с имеющимися аналогичными исследованиями;

6) выводы по работе не обоснованы или не сформулированы.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если отчет по практике не представлен или:

1) содержит не все разделы

2) не сформулированы тема, цели или задачи, постановка проблемы исследования не обоснована;

3) на практике не использовался ни один метод исследования материалов;

4) результаты представлены в виде литературных данных аналогичных исследований;

5) выводы по работе не сформулированы или не отвечают цели и задачам исследования

### 10.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
1	Какие цели и задачи были поставлены перед Вами на преддипломную практику?
2	В чем заключается суть научной и(или) технической (производственной) проблемы, поставленной перед Вами на практике?
3	Какие методы исследования Вы использовали при решении задачи на практике?
4	Какими еще исследовательскими методами можно решить поставленные на практике задачи?
5	В чем суть метода исследования, используемого Вами при выполнении творческого задания по практике?
6	Какое экспериментальное и измерительное оборудование Вы использовали в ходе решения поставленных на практике задач?
7	Какие новые научно-технические результаты Вами получены по итогам прохождения практики?
8	Сформулируйте выводы, сделанные в ходе решения поставленных задач?
9	Какие материалы используются для нанесения защитных покрытий на металлы и сплавы
10	Технологический процесс нанесения защитных и декоративных покрытий на различные изделия методом ионно-плазменного напыления
11	Полимерные материалы. Термопластичные и термореактивные материалы. Физико-химические и механические свойства
12	Вопросы совершенствования существующих методик контроля качества покрытий
13	Технология вакуумного литья малогабаритных изделий
14	Полимерные материалы и технологии их получения и производства изделий из них
15	Термическая и термомеханическая обработка легированных сталей
16	Классификация методов высокоэнергетической обработки материалов
17	Технологии лазерного упрочнения материалов
18	Технологии ультразвуковой упрочняющей обработки
19	Ионно-плазменное напыление
20	Явление коррозионного износа материалов
21	Перечислите механизмы роста нано- и микрообъектов
22	Материалы, используемые для вакуумного литья
23	Термомеханическая обработка материалов

#### 10.3.2. Критерии и нормы оценки

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
Зачет с оценкой	«отлично»	своевременно сданный полный отчет в соответствии с программой практики. глубокое знание теоретического материала методов и приемов исследований, освоенных за время практики.
	«хорошо»	своевременно сданный полный отчет в соответствии с программой практики с небольшими замечаниями и/или небольшие неточности при ответах.

	«удовлетворительно»	своевременно сданный отчет в соответствии с программой практики с существенными замечаниями и/или грубые неточности при ответах.
	«неудовлетворительно»	невыполнение программы практики и отсутствие отчета.

Время проведения промежуточной аттестации: последний день практики по графику учебного процесса

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Е. Д. Мишина, Н. Э. Шерстюк, А. А. Евдокимов	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям	учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
2.	Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина	Материаловедение специальных отраслей машиностроения: учебное пособие / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина; под редакцией Ю. П. Солнцева. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. — 784 с. — ISBN 978-5-93808-387-5.	Учебное пособие	2022	ЭБС "IPRbooks"

### 11.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	М. М. Криштал	Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения	Учебное пособие	2009	16
2	А.Г. Анисович, И.Н. Румянцева	Практика металлографического исследования материалов [Электронный ресурс]	Монография	2013	ЭБС "IPRbooks"

3	Н.В. Абабков [и др.]	Структура и свойства металлов при различных энергетических воздействиях и технологических обработках [Электронный ресурс] : материалы научного семинара с международным участием, посвященного юбилею Заслуженного профессора ТГАСУ Эдуарда Викторовича Козлова	Сборник трудов	2014	ЭБС "IPRbooks"
4	А.Е. Семин, А.В. Алпатов, Г.И. Котельников	Современные проблемы металлургии и материаловедения [Электронный ресурс]	Практикум	2015	ЭБС "Лань"
5	Ю.С. Марфин, М.А. Волкова, К.В. Дамрина, С.О. Кручин	Перспективные вещества, технологии и материалы – краткий обзор [Электронный ресурс]	Учебно-методическое пособие	2015	ЭБС "Лань"



### 11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

	FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция электронных журналов Elsevier B.V.)	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
	Nano Database	<a href="http://nano.nature.com/">http://nano.nature.com/</a>
	Springer Materials	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
	Springer Nature Protocols and Methods	<a href="https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols">https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols</a>
	zbMath	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	<a href="https://www.springernature.com/gp/products">https://www.springernature.com/gp/products</a>
	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
	ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL)	<a href="http://www.orbit.com/">http://www.orbit.com/</a>
	CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYST ALLOGRAPHIC DATA CENTER)	<a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a>
	ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций)	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadmс	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно;
2.	OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acadmc	контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия - бессрочно

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-214	Столы ученические двухместные , столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК ,доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный ,экран для проектора, тумба выкатная
2.	Лаборатория металлографии (НИЧ-103)	1) металлографический микроскоп <b>Zeiss Axiovert 40 MAT</b> (Германия) с моторизованным столиком 2) стереоскопический микроскоп <b>Zeiss Stemi 2000</b> (Германия) 3) высокопроизводительный анализатор изображений <b>Thixomet PRO</b> , позволяющий решать любые практические задачи количественной металлографии стационарный цифровой твердомер по Микро-Виккерсу <b>HVS-1000</b> (Китай).
3.	Лаборатория пробоподготовки (НИЧ-105, НИЧ-105а)	1) шлифовально-полировальный станок <b>TegraPol-11 + TegraForce-1 + TegraDoser-5</b> (автоматическая дозирующая система для суспензий) (Дания) 2) прецизионный отрезной станок <b>Buehler IsoMet</b> (Германия) 3) ленточно-шлифовальный станок <b>Buehler SurfMet 1</b> (Германия) 4) вальцешлифовальный станок <b>Buehler HandiMet 2</b> (Германия) 5) вибрационный полировальный станок <b>Buehler VibroMet 2</b> (Германия) 6) автоматический станок горячей запрессовки образцов <b>Buehler SIMPLIMET 1000</b> (Германия) 7) отрезной станок <b>Discotom-6</b> (Дания) 4) автоматическое устройство для электролитического полирования и травления металлографических образцов <b>LectroPol-5</b> (Дания)
4.	Лаборатория физико-механических	1) универсальные испытательные

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	испытаний (НИЧ-114)	<p>машины: <b>H50KT</b> (Англия) с максимальным усилием 50 кН и <b>WDW-300E</b> (Китай) с максимальным усилием 300 кН</p> <p>2) стационарный твердомер по Роквеллу <b>TH300</b> (Китай)</p> <p>3) стационарный твердомер по Бринеллю <b>HB-3000B</b> (Китай)</p> <p>4) маятниковый копёр <b>JB-W300</b> (Китай) с максимальной энергией удара 300 Дж</p> <p>низкотемпературный термостат (криостат) <b>LIOP FT-311-80</b>.</p>
5.	Лаборатория прецизионной микроскопии (НИЧ-117, НИЧ-117а)	<p>1) сканирующий электронный микроскоп <b>Carl Zeiss Sigma</b> (Германия) (разрешающая способность электронной колонны при оптимальном WD 1,3 нм; диапазоны перемещений: X – 125 мм; Y – 125 мм; Z – 50 мм; наклон 0–90°; вращение 360°); оснащён аналитической системой ф. <b>EDAX</b> (США) с детектором <b>Apollo</b> и детектором обратнорассеянных электронов <b>Hikari</b></p> <p>2) в рабочей камере микроскопа предусмотрена установка модуля растяжения-сжатия ф. <b>Kammrath &amp; Weiss GmbH</b> (Германия) (диапазон усилий от 0 до 10 000 Н, скорость деформирования от 0,1 до 20 мкм/с, температура нагрева до 800 °С)</p> <p>3) высокоскоростная видеокамера <b>Photron FASTCAM SA3 120K-M2</b> (до 120 000 кадров в секунду процессов без потери качества, диапазон возможных полей зрения: от 121×121 до 3×3 мм); система анализа изображений <b>uniDAC</b> позволяет вычислять поля деформации и перемещения объектов</p> <p>4) конфокальный лазерный сканирующий микроскоп <b>LEXT OLS4000</b> (Япония) (увеличение до 17</p>

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		280 крат; разрешение по осям X и Y – не менее 120 нм; разрешение по оси Z – не менее 10 нм; шаг сканирования по оси Z – не менее 5 нм) скрэтч-тестер <b>Nanovea</b> (США) (диапазон нагрузок 0,06 мН – 200 Н; разрешение по нагрузке 2 мкН; глубина проникновения 300 мкм; разрешение по глубине 0,2 нм).
6.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы, стулья, компьютеры.
7.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Д-409	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя, сетевой шкаф.