

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

Б2.О.01(П)
(индекс практики)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика (научно-исследовательская работа) 1

(наименование практики)

по направлению подготовки (специальности)
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль) / специализация
Инжиниринг перспективных материалов и диагностика
поведения материалов в изделиях

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов практики по семестрам

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачёт	
Вид занятий		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	107	107
Промежуточная аттестация	1	1
Контактная работа	108	108
Иные формы		
Итого	108	108

Программу практики составил(и):

Зав.кафедрой НМиМ, профессор, д.т.н. Клевцов Г.В.

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

Профессор, доцент, д.т.н. Болдырев Д.А.

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

Рецензирование программы практики:

Отсутствует

Рецензент

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

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Срок действия программы практики до 31.08.2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

1. Цель практики

Цель - путем непосредственного участия студента в деятельности производственной или научно-исследовательской организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий, учебных практик, приобрести профессиональные умения и навыки и собрать необходимые материалы для написания выпускной квалификационной работы.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная практика: компьютерные и информационные технологии в науке и производстве, структура и свойства металлических кластеров, нано- и микрообъектов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: выпускная квалификационная работа.

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

Вид практики: научно-исследовательская работа.

Способ: стационарная, выездная.

Форма (формы) проведения практики: дискретно.

4. Тип практики: производственная практика (научно-исследовательская работа) 1

5. Место проведения практики

Кафедра «Нанотехнологии, материаловедение и механика», Институт машиностроения 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»

АО «АВТОВАЗ»

6. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1. Уметь решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности	<p><u>Знать:</u> профессиональные задачи в области материаловедения, фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике фундаментальные знания, в т.ч. для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности</p> <p><u>Владеть:</u> навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности</p>
	ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач	<p><u>Знать:</u> фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач</p> <p><u>Владеть:</u> навыками применения фундаментальных знаний профессиональной деятельности для решения конкретных задач</p>
	ОПК-1.3. Владеть навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.	<p><u>Знать:</u> навыки моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике навыки моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>с требованиями экологической и промышленной безопасности. <u>Владеть:</u> навыками применения моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.</p>
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, публикации, рецензии</p>	<p>О П К - 1 . 4 . Организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты.</p> <p>ОПК-2.1. Знать основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2. Осуществлять сбор исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса</p>	<p><u>Знать:</u> сущность экспериментальных исследований на современном уровне. <u>Уметь:</u> практически выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты. <u>Владеть:</u> навыками применения экспериментальных исследований на современном уровне и анализа их результатов.</p> <p><u>Знать:</u> основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> практически выполнять проектирование технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> навыками применения основ проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Знать:</u> исходные данные для составления технического задания на проектирование технологического процесса <u>Уметь:</u> практически осуществлять сбор исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса <u>Владеть:</u> навыками сбора исходных</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ОПК-2.3. Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ	данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса <u>Знать:</u> научно-техническую, проектную, служебную Документацию, требования нормоконтроля и ГОСТ <u>Уметь:</u> практически разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ <u>Владеть:</u> навыками разработки и оформления научно-технической, проектной, служебной документации с учетом требований нормоконтроля и соблюдения требований ГОСТ
	ОПК-2.4. Умение выбрать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> практически выбирать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности <u>Владеть:</u> навыками выбора и применения инновационных методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.1. Знать основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции	<u>Знать:</u> основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции. <u>Уметь:</u> использовать на практике основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции <u>Владеть:</u> навыками применения основных положений системы

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		менеджмента качества, требования, предъявляемых к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции
	ОПК-3.2. Знать основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийный аппарат теории принятия решения в системах менеджмента качества	<p><u>Знать:</u> основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийный аппарат теории принятия решения в системах менеджмента качества.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийный аппарат теории принятия решения в системах менеджмента качества</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора и применения основных методов поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийного аппарата теории принятия решения в системах менеджмента качества</p>
	ОПК-3.3. Уметь применять подходы, концепции и модели для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений	<p><u>Знать:</u> подходы, концепции и модели для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике подходы, концепции и модели для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	<p>ОПК-3.4. Владеть навыками организации процесса принятия и реализации решений; методами экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций; процедурами разработки управленческих решений и контроля их реализации</p>	<p><u>Владеть:</u> навыками выбора и применения подходов, концепций и моделей для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений</p> <p><u>Знать:</u> навыки организации процесса принятия и реализации решений; методы экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций; процедуры разработки управленческих решений и контроля их реализации.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике навыки организации процесса принятия и реализации решений; методы экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций; процедуры разработки управленческих решений и контроля их реализации</p> <p><u>Владеть:</u> навыками применения организации процесса принятия и реализации решений; методов экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций; процедур разработки управленческих решений и контроля их реализации</p>
<p>ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Уметь самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора и применения методической, научно-технической и технологической</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>литературы для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности</p> <p><u>Знать:</u> особенности и основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p><u>Уметь:</u> саморазвиваться, самореализовываться.</p> <p><u>Владеть:</u> использованием творческого потенциала.</p>
	ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	<p><u>Знать:</u> основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать на практике основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками применения основных правил поиска и отбора информации, методов использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>
ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных	ОПК-5.1. Проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов	<p><u>Знать:</u> сущность научных исследований, выполнения анализа и представления их результатов.</p> <p><u>Уметь:</u> практически проводить научные исследования, с выполнением анализа и представлением их результатов.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выполнения научных исследований, анализа и представления их результатов</p>
	ОПК-5.2. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок,	<p><u>Знать:</u> научно-технические разработки, научные исследования по совокупности</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
областях	научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	признаков, выбор оптимального решения, достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях. <u>Уметь:</u> использовать на практике оценку результатов научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях. <u>Владеть:</u> навыками применения оценки результатов научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обоснования выбора оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях

7. Структура и содержание практики

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Формирование индивидуального задания на практику. Консультация с научным руководителем и руководителем практики от кафедры	Подготовительный этап. Ознакомление с базой практики. Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение индивидуального задания на практику, выбор объекта диссертационного исследования.	1	2	10	Собеседование, дискуссия
Знакомство с лабораториями и оборудованием ИнМаш, НИИПТ. Консультация с научным руководителем и руководителем практики от кафедры	Экспериментальный этап. Обоснование актуальности исследования, формулировка темы диссертации. Разработка плана-графика работы над диссертацией. Постановка проблемы, формулировка цели и задач работы. Работа с источниками информации по теме диссертационной работы. Изучение эмпирических сведений об объекте исследования, истории вопроса, методологических основ.	1	80	50	Собеседование, дискуссия
	Промежуточная аттестация.	1	1	10	
Устный доклад о проделанной работе	Заключительный этап. Подготовка отчета по практике	1	3	20	Собеседование. Защита отчета по практике
	Самостоятельная работа.		22	10	
Форма (формы) отчетности по практике					Наличие оформленного отчета, презентации, эскизов, макетов и т.п
Итого:			108	100	

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. Технологии дистанционного обучения.

9. Методические указания

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.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Собеседование. Вопросы №№1, 3-13, 18, 21
ОПК-2	Собеседование. Вопросы №№21
ОПК-3	Собеседование. Вопросы №№7, 9-13, 15-20
ОПК-4	Собеседование. Вопросы №№1-24
ОПК-5	Собеседование. Отчет по практике. Вопросы №№8, 18

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

Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

(наименование оценочного средства)

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

Творческое задание № 1. Аналитический обзор методов и технологий нанесения защитных и декоративных покрытий на металлы и сплавы. Анализ физико-химических процессов, протекающих при нанесении покрытий

Творческое задание № 2. Обзор методик контроля качества защитных покрытий.

Творческое задание № 3. Аналитический обзор структуры, свойств, технологий синтеза различных групп полимерных материалов

Творческое задание № 4. Обзор научно-исследовательской литературы по исследованию структуры, свойств и механизмов роста нано- и микрообъектов

Творческое задание № 5. Анализ механизмов роста декаэдрических и икосаэдрических металлических малых частиц

Творческое задание № 6. Аналитический обзор алюминий-магниевого сплава.

Творческое задание № 7. Аналитический обзор способов электроосаждения частиц

Творческое задание № 8. Аналитический обзор методов исследования коррозионной стойкости металлов и сплавов

Творческое задание № 9. Аналитический обзор современных методов термической и химико-термической обработки материалов

Творческое задание № 10. Аналитический обзор современных технологий упрочняющей обработки материалов путем воздействия в зону обработки дополнительных концентрированных источников энергии

Критерии оценки:

- зачёт выставляется, если отчет по практике:

- 1) содержит все разделы;
- 2) тема, постановка проблемы исследования (рассматриваемого вопроса) цель и задачи сформулированы, допускаются дополнительные пояснения сути решаемой задачи
- 3) использованы не менее 20 библиографических источников при выполнении аналитического обзора по выбранному объекту исследования;
- 4) результаты исследований представлены в графическом виде (схемы, рисунки, таблицы, диаграммы); сопровождаются необходимыми пояснениями, достаточными для понимания (допускается их отсутствие), представлен критический (сравнительный) анализ существующих методов решения поставленной задачи (допускается его отсутствие);
- 5) выводы по работе (допускается отсутствие их обоснования или их отсутствие).

- зачёт не выставляется 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) использованы менее 20 библиографических источников при выполнении аналитического обзора по выбранному объекту исследования;
- 4) результаты представлены в виде перечисления литературных данных аналогичных исследований без сопровождения комментариями и сравнительной критической оценки ;
- 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
1	Какие цели и задачи были поставлены перед Вами на практику?
2	Что подразумевается под объектом исследования?
3	Сформулируйте научную проблему объекта Вашего исследования на практике
4	Какие задачи были поставлены перед Вами на период прохождения практики?
5	Что такое научная новизна?
6	В чем заключалась суть Вашей работы на практике?
7	Какие методы исследования Вы использовали на практике?
8	Какие новые научно-технические результаты Вами получены по итогам прохождения практики?
9	Какие современные информационно-коммуникационные технологии и ресурсы Вы

	использовали во время прохождения практики?
10	Какими поисковыми базами данных научных статей и патентов Вы пользовались?
11	Какие методы исследования, анализа и диагностики материалов и веществ Вы изучили (ознакомились) во время прохождения практики
12	С какими методами моделирования свойств, структуры и физико-механического и химического состояния Вы ознакомились во время прохождения практики?
13	Какие методы исследования, анализа и диагностики материалов и веществ Вы изучили (ознакомились) во время прохождения учебной практики?
14	Какие физические и химические процессы протекают в материалах при их получении, обработке и модификации (на примере Вашего объекта исследования)?
15	Какие методы получения и синтеза материалов Вы изучили во время практики? Какие физико-химические процессы при этих методах получения материалов Вы знаете? (на примере Вашего объекта исследования)
16	С какими методами моделирования свойств, структуры и физико-механического и химического состояния Вы ознакомились во время прохождения практики?
17	Какие методы энергетического воздействия на материалы Вы знаете? В чем заключается их физическая суть и каким образом они влияют на структуру и свойства материалов?
18	Сформулируйте выводы, сделанные в ходе решения поставленных на практику задач?
19	Какие физические и химические процессы протекают при нанесении покрытий на металлы и сплавы?
20	Какие физико-химические процессы протекают в металлах и сплавах в результате воздействия на них различных высокоэнергетических методов?
21	Какие общие требования к оформлению научно-технических отчетов?
22	Какие современные физические методы исследования материалов Вы знаете?
23	Полимерные материалы: структура, свойства, методы получения.
24	Какие методы получения нано- и микрообъектов Вы знаете?

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
Зачёт	Зачтено	<p>отчёт по практике</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) содержит все разделы; 2) тема, постановка проблемы исследования (рассматриваемого вопроса) цель и задачи сформулированы, допускаются дополнительные пояснения сути решаемой задачи 3) использованы не менее 20 библиографических источников при выполнении аналитического обзора по выбранному объекту исследования; 4) результаты исследований представлены в графическом виде (схемы, рисунки, таблицы, диаграммы); сопровождаются необходимыми пояснениями, достаточными для понимания (допускается их отсутствие), представлен критический

		<p>(сравнительный) анализ существующих методов решения поставленной задачи (допускается его отсутствие);</p> <p>5) выводы по работе (допускается отсутствие их обоснования или их отсутствие).</p>
	Не зачтено	<p>отчет по практике не представлен или:</p> <p>1) содержит не все разделы</p> <p>2) не сформулированы тема, цели или задачи, постановка проблемы исследования не обоснована;</p> <p>3) использованы менее 20 библиографических источников при выполнении аналитического обзора по выбранному объекту исследования;</p> <p>4) результаты представлены в виде перечисления литературных данных аналогичных исследований без сопровождения комментариями и сравнительной критической оценки ;</p> <p>5) выводы по работе не сформулированы или не отвечают цели и задачам исследования</p>

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	Н.И. Филимонова, А.А. Величко, Н.Е. Фадеева	Методы электронной микроскопии [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	А.Е. Семин, А.В. Алпатов, Г.И. Котельников	Современные проблемы металлургии и материаловедения [Электронный ресурс]	практикум	2015	ЭБС "Лань"
3	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"
4	А.Г. Глущенко, Е.П. Глущенко	Наноматериалы и нанотехнологии [Электронный ресурс]	учебное пособие	2017	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.	А.Г. Анисович, И.Н. Румянцева	Практика металлографического исследования материалов [Электронный ресурс]	монография	2013	ЭБС "IPRbooks"
2.	А.Б. Белихов, П.Н. Белкин	Основы практической металлографии [Электронный ресурс]	учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"
3.	Н. Н. Абрамов и др., под ред. С.Д. Калошкина	Современные методы исследований функциональных материалов [Электронный ресурс]	лабораторный практикум	2011	ЭБС "Лань"
4.	Н.В. Абабков и др.	Структура и свойства металлов при различных энергетических воздействиях и технологических обработках [Электронный ресурс]	сборник трудов	2014	ЭБС «IPRbooks»
5.	И.С. Головин	Внутреннее трение и механическая спектроскопия металлических материалов [Электронный ресурс]	учебник	2012	ЭБС "Лань"
6.	Р.Ф. Бакеева, И.С. Разина, В.Ф. Сопин	Наноструктурированные среды. Изучение процесса солюбилизации методом абсорбционной спектроскопии в УФ- и видимой областях [Электронный ресурс]	учебное пособие	2014	ЭБС «IPRbooks»

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- www.biomagres.com/content - архив статей журнала BioMagnetic Research and Technology, посвященного нанотехнологиям.
- <http://thescipub.com/journals/ajnt> - рецензируемый журнал American Journal of Nanotechnology публикует результаты исследований в области материи на атомном и молекулярном уровне.
- <http://www.mammp-journal.com> - рецензируемый журнал Mechanics of Advanced Materials and Modern Processes публикует результаты исследований в области механики современных материалов, особый акцент делается на физику и механику деформации, повреждения и разрушения в производственных процессах.
- <http://www.immijournal.com> - рецензируемый журнал Integrating Materials and Manufacturing Innovation публикует результаты исследований в области открытия, развития и применения материалов с целью практического использования в производстве.
- <http://www.scopus.com> - база данных ведущих рецензируемых научных изданий.
- <http://www.elibrary.ru> - база данных отечественных научных изданий.
- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. - Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016- . - Режим доступа : apps.webofknowledge.com. - Загл. с экрана. - Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. - Netherlands: Elsevier, 2004 - . - Режим доступа : scopus.com. - Загл. с экрана. - Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Москва : НЭБ, 2000 - . - Режим доступа : elibrary.ru. - Загл. с экрана. - Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. - Switzerland: SpringerNature, 1842 - Режим доступа : link.springer.com. - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. - Netherlands: Elsevier, 2018 - Режим доступа : sciencedirect.com. - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. - Cambridge: Cambridge university press, 2018 - . - Режим доступа : cambridge.org. - Загл. с экрана. - Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. - Москва : НЭИКОН, 2002- . - Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. - Загл. с экрана. - Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmс	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2.	OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmс	№ 1653 от 14.12.2018, срок действия - бессрочно
3.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	№ 931 от 23.09.2021, срок действия - до 27.09.2022

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 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	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
3	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.