

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: 2019

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 31.08.2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2018 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	<u>Знать:</u> профессиональные задачи в области материаловедения, фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности <u>Уметь:</u> использовать на практике фундаментальные знания, в т.ч. для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности <u>Владеть:</u> навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач	<u>Знать:</u> фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач профессиональной деятельности <u>Уметь:</u> использовать на практике фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач <u>Владеть:</u> навыками применения фундаментальных знаний профессиональной деятельности для решения конкретных задач
	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.	<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. <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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		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.
	ОПК-1.4. Организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты.	<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.
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1. Знать основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности	<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.
	ОПК-2.2. Осуществлять сбор исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса	<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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<u>Владеть:</u> навыками сбора исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса
	ОПК-2.3. Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ	<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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<u>Владеть:</u> навыками применения основных положений системы 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	<u>Знать:</u> основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийный аппарат теории принятия решения в системах менеджмента качества. <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 <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
	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	<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. <u>Уметь:</u> использовать на практике подходы, концепции и модели для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений <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
	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	<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. <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 <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
ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1. Уметь самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в	<u>Знать:</u> методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> использовать на практике методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	научных исследованиях и в профессиональной деятельности	<u>Владеть:</u> навыками выбора и применения методической, научно-технической и технологической литературы для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности
	ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<u>Знать:</u> особенности и основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала. <u>Уметь:</u> саморазвиваться, самореализовываться. <u>Владеть:</u> использованием творческого потенциала.
	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	<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. <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. <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
ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области	ОПК-5.1. Проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов	<u>Знать:</u> сущность научных исследований, выполнения анализа и представления их результатов. <u>Уметь:</u> практически проводить научные исследования, с выполнением анализа и представлением их результатов. <u>Владеть:</u> навыками выполнения научных исследований, анализа и представления их результатов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК-5.2. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	<p><u>Знать:</u> научно-технические разработки, научные исследования по совокупности признаков, выбор оптимального решения, достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.</p> <p><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.</p> <p><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</p>

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.

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-коммуникационных 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 физическо-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> <p>1) содержит все разделы;</p> <p>2) тема, постановка проблемы исследования (рассматриваемого вопроса) цель и задачи сформулированы, допускаются дополнительные пояснения сути решаемой задачи</p> <p>3) использованы не менее 20 библиографических источников при выполнении аналитического обзора по выбранному объекту исследования;</p> <p>4) результаты исследований представлены в графическом виде (схемы, рисунки, таблицы, диаграммы); сопровождаются необходимыми пояснениями, достаточными для понимания (допускается их отсутствие),</p>

		представлен критический (сравнительный) анализ существующих методов решения поставленной задачи (допускается его отсутствие); 5) выводы по работе (допускается отсутствие их обоснования или их отсутствие).
	Не зачтено	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

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 солубилизации 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	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно)
2	Office Standart	Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., 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	Лаборатория «Компьютерное моделирование физических процессов» (Г-426)	Стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, экран, акустическая система, компьютер преподавателя, компьютерные столы, компьютеры студенческие, кафедра.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол преподавательский, стулья преподавательские, ПК с выходом в сеть Интернет