



Программу составил(и):

*ктн, доцент, Ли Э.В.*

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 02.04.2015 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металловедения и физики прочности**

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин С.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – подготовка бакалавров направления 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов» к научно-исследовательской и расчётно-аналитической профессиональной деятельности.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
1.4	2) формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
1.5	3) выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме ВКР или при выполнении заданий научного руководителя);
1.6	4) овладевать методиками научных исследований, работы на приборах и оборудовании, используемых в вузе или на профильном предприятии НИР;
1.7	5) осуществлять сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;
1.8	6) участвовать в работе группы специалистов при выполнении экспериментов, по обработке их результатов, по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических и других испытаний;
1.9	7) осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию;
1.10	8) оформлять проектную и рабочую техническую документацию, записи и протоколы; осуществлять проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам;
1.11	9) применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
1.12	10) вести и заполнять рабочий журнал по теме НИР, грамотно обрабатывать полученные результаты, строить графические зависимости, анализировать полученные результаты и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчет о НИР, тезисов докладов, научной статьи, части ВКР и т.д.);
1.13	11) оформлять результаты проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и других нормативных документов с привлечением современных средств редактирования и печати;
1.14	12) другие навыки и умения, необходимые студенту данного направления подготовки.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Введение в квантовую теорию твердого тела	
2.1.2	Дефекты кристаллической решетки	
2.1.3	Компьютеризация эксперимента	
2.1.4	Методы вычислительной физики	
2.1.5	Основы технологии получения материалов	
2.1.6	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.7	Планирование научного эксперимента	
2.1.8	Процессы получения и обработки материалов	
2.1.9	Теория поверхностных явлений	
2.1.10	Теория симметрии	
2.1.11	Техника физико-химического эксперимента	
2.1.12	Технология материалов электроники	
2.1.13	Физические свойства кристаллов	
2.1.14	Электроника	
2.1.15	Введение в квантовую механику	
2.1.16	Кристаллография	
2.1.17	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.18	Методы математической физики	
2.1.19	Основы дизайна металлических материалов	
2.1.20	Основы квантовой механики	
2.1.21	Практическая кристаллография	
2.1.22	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.23	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.24	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	

2.1.25	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.26	Физика
2.1.27	Физическая химия
2.1.28	Информатика
2.1.29	Химия
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

<b>ПК-4: Способен проводить исследования при разработке технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении	
<b>ПК-2: Способен участвовать в проведении экспериментов, расчетов и оформлении результатов исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 перечень, основы и принципы современных методов исследования состава, структуры и свойств материалов	
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов, типовых режимов термической и химико-термической обработки	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-1-31 правила составления отчетов о НИР	
<b>ПК-4: Способен проводить исследования при разработке технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-32 перспективы и тенденции развития науки, современную проблематику, новейшие достижения в области науки и техники по профилю направления	
<b>ПК-3: Способен участвовать в реализации типовых технологических процессов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У2 проводить анализ эффективности промежуточных решений, принимать решения об изменениях в плане проведения работ	
<b>ПК-2: Способен участвовать в проведении экспериментов, расчетов и оформлении результатов исследований</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 свободно ориентироваться в фундаментальной науке	
ПК-2-У2 грамотно и логично излагать свои мысли и предложения в устной и письменной коммуникации с руководителем	
<b>ПК-3: Способен участвовать в реализации типовых технологических процессов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У3 творчески реализовать сложные алгоритмы решения комплексных профессиональных задач	
<b>ПК-4: Способен проводить исследования при разработке технологических процессов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 оперировать большими массивами научной информации, самостоятельно работать с различными ее источниками	
<b>ПК-3: Способен участвовать в реализации типовых технологических процессов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 составлять план проведения расчетных и экспериментальных работ	
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4-У1 обрабатывать экспериментальные результаты, включая анализ погрешности с помощью ЭВМ, правильно их интерпретировать и составлять отчет о проведенных исследованиях	
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований</b>	

<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 вести рабочий дневник измерений и наблюдений
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 пользоваться научными базами данных для поиска литературы
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 навыками отбора и подготовки образцов для конкретных методик исследования, операторской работы на конкретных приборах для изучения структуры, измерения физических и механических свойств
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 навыками составления аналитического обзора литературы
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В2 навыками работы в учебно-научных лабораториях по профилю специальности
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В2 навыками использования компьютерной техники для решения профессиональных задач
ОПК-5-В1 навыками работы с конкретными программными продуктами, с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 навыками использования технической документации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Планирование научно-исследовательской работы</b>							
1.1	Выбор темы исследования совместно с научным руководителем /Ср/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.1 Л2.2			
1.2	Выбор темы исследования совместно с научным руководителем /Ср/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.1 Л2.2			
1.3	Выбор темы исследования совместно с научным руководителем /Ср/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.1 Л2.2			

1.4	Проведение литературного обзора по теме /Ср/	6	20	УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-4-У1	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Ведение отчета по НИР		P1
1.5	Проведение литературного обзора по теме /Ср/	7	20	УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-4-У1	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Ведение отчета по НИР		P1
1.6	Проведение литературного обзора по теме /Ср/	8	20	УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-4-У1	Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Ведение отчета по НИР		
1.7	Выбор методик исследований /Ср/	6	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У2 ПК-3-У1 ПК-3-У3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Ведение отчета по НИР		
1.8	Выбор методик исследований /Ср/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У2 ПК-3-У1 ПК-3-У3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Ведение отчета по НИР		P1
1.9	Выбор методик исследований /Ср/	8	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У2 ПК-3-У1 ПК-3-У3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	Ведение отчета по НИР		
<b>Раздел 2. Проведение научно-исследовательской работы</b>								
2.1	Подготовка образцов для исследования /Ср/	6	8	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-У1	Л2.1 Э4	Ведение рабочего дневника		
2.2	Подготовка образцов для исследования /Ср/	7	8	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-У1	Л2.1 Э4	Ведение рабочего дневника		
2.3	Подготовка образцов для исследования /Ср/	8	8	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-1-У1	Л2.1 Э4	Ведение рабочего дневника		
2.4	Отработка методик исследования /Ср/	6	10	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-3-У2	Л2.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э4	Ведение рабочего дневника		
2.5	Отработка методик исследования /Ср/	7	10	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-3-У2	Л2.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э4	Ведение рабочего дневника		
2.6	Отработка методик исследования /Ср/	8	10	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-3-У2	Л2.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э4	Ведение рабочего дневника		
2.7	Проведение испытаний согласно методикам исследования /Ср/	6	10	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-В1 ПК-1-У1	Л2.2Л2.1	Ведение рабочего дневника		
2.8	Проведение испытаний согласно методикам исследования /Ср/	7	10	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-В1 ПК-1-У1	Л2.2Л2.1	Ведение рабочего дневника		
2.9	Проведение испытаний согласно методикам исследования /Ср/	8	10	ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-В1 ПК-1-У1	Л2.2Л2.1	Ведение рабочего дневника		

	<b>Раздел 3. Обработка и анализ результатов</b>							
3.1	Обработка и анализ полученной экспериментальной информации /Ср/	6	20	УК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2 ПК-1-31 ПК-2-У2	Л2.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Ведение отчета по НИР		Р1
3.2	Обработка и анализ полученной экспериментальной информации /Ср/	7	20	УК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2 ПК-1-31 ПК-2-У2	Л2.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Ведение отчета по НИР		Р1
3.3	Обработка и анализ полученной экспериментальной информации /Ср/	8	20	УК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2 ПК-1-31 ПК-2-У2	Л2.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Ведение отчета по НИР		
	<b>Раздел 4. Составление отчета о научно-исследовательской работе и подготовка к защите</b>							
4.1	Составление отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	6	25	УК-1-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В2 ПК-2-У2 ПК-4-У1	Л2.2Л2.1 Э5	Ведение отчета по НИР		Р1
4.2	Составление отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	7	25	УК-1-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В2 ПК-2-У2 ПК-4-У1	Л2.2Л2.1 Э5	Ведение отчета по НИР		Р1
4.3	Составление отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	8	25	УК-1-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В2 ПК-2-У2 ПК-4-У1	Л2.2Л2.1 Э5	Ведение отчета по НИР		
4.4	Подготовка и защита выполненной работы /Ср/	6	7	ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32	Л2.2	Доклад, защита отчета по НИР	КМ1	
4.5	Подготовка и защита выполненной работы /Ср/	7	7	ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32	Л2.2	Доклад, защита отчета по НИР	КМ1	
4.6	Подготовка и защита выполненной работы /Ср/	8	7	ПК-2-У1 ПК-4-31 ПК-4-32	Л2.2	Доклад, защита отчета по НИР		

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	устный зачет с оценкой	ОПК-4-У1;УК-1-31;ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем обусловлен выбор темы научного исследования? Какие задачи были поставлены на данный семестр?</li> <li>2. Назовите сферы применения материала исследования.</li> <li>3. Что являлось целью и задачами исследования?</li> <li>4. Какие методики были применены и освоены в рамках практики?</li> <li>5. Какие результаты были получены в ходе проведения исследования?</li> <li>6. Какие выводы были сделаны по работе и в какой мере выполнено задание на НИР?</li> </ol>

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	письменный отчет	ОПК-5-У1;ОПК-4-У1;УК-1-31;УК-1-В1;ПК-4-У1	<p>Требования к отчету* о НИР студента бакалавриата:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) титульный лист (утвержденная форма титульного листа с подписью научного руководителя!)</li> <li>2) лист с заданием (утвержденная форма листа с заданием с подписью научного руководителя, заведующего кафедрой и датой выдачи задания!)</li> <li>3) аналитический обзор литературы по теме НИР (примерно 20 - 30 стр., в тексте должны быть ссылки на источники)</li> <li>4) выводы по аналитическому обзору литературы; цели и постановка задачи исследования</li> <li>5) материалы и образцы исследования (позволяющие однозначно охарактеризовать используемые в работе материалы)</li> <li>6) методики исследования (позволяющие независимо повторить исследования)</li> <li>7) результаты исследования (в логической последовательности, в соответствии с методиками)</li> <li>8) выводы - должны быть четко сформулированы и понятны без изучения отчета о НИР</li> <li>9) список используемых источников - не менее 20 источников, в т.ч. иностранные</li> </ol> <p>* при оформлении отчета о НИР должны быть соблюдены основные требования в соответствии с ГОСТ 7.32-2017</p>
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
экзамен не предусмотрен			

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде устного зачета с оценкой. Обязательным условием допуска к промежуточной аттестации является подпись научного руководителя на титульном листе и листе с заданием.

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

**а) «отлично»**

- отчет по НИР представлен в полном объеме, соответствует заданию на НИР и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017;
- не нарушены сроки сдачи отчета;
- обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к выполнению задания;
- обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при выполнении НИР;
- стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы;
- дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным заданием на НИР.

**б) «хорошо»**

- отчет по НИР представлен в полном объеме, соответствует заданию на НИР и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 с небольшими нарушениями;
- не нарушены сроки сдачи отчета;
- обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме задания на НИР, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов;
- владеет необходимой для ответа терминологией;
- недостаточно полно раскрывает сущность вопроса;
- допускает незначительные ошибки, но исправляется при наводящих вопросах преподавателя.

**в) «удовлетворительно»**

- отчет по НИР представлен в полном объеме, соответствует заданию на НИР, но задание раскрыто не полностью;
- в оформлении допущены ошибки;
- нарушены сроки сдачи отчета;
- обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам задания на НИР;
- использует специальную терминологию, но могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно;
- способен самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя.

**г) «неудовлетворительно»**

- отчет по НИР представлен в неполном объеме, не соответствует заданию на НИР;
- в оформлении допущены ошибки;
- нарушены сроки сдачи отчета;
- обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках задания на НИР;
- не владеет минимально необходимой терминологией;
- допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Белянчиков Л. Н., Бородин Д. И., Валавин В. С., Карабасов Ю. С.	Сталь на рубеже столетий: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Штремель М. А.	Инженер в лаборатории: Организация труда	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1983
Л2.2	Авдеенко А. М., Кудря А. В., Соколовская Э. А., Кудря А. В.	Научно-исследовательская работа студентов: учеб. пособие для студ.вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' и 'Физическое материаловедение'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Крупин Ю. А., Сухова В. Г.	Компьютерная металлография: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallurgy	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
ЛЗ.2	Беломытцев М. Ю.	Механические свойства металлов. Ч. 1. Твердость. Прочность. Пластичность: лаб. практикум для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallurgy'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
ЛЗ.3	Штремель М. А., Беломытцев М. Ю.	Механические свойства металлов. Ч. 2. Упругость. Технологические испытания. Проверка: лаб. практикум для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallurgy'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
ЛЗ.4	Беломытцев М. Ю., Кудря А. В.	Механические свойства металлов. Ч. 3. Вязкость. Разрушение: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallurgy'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
ЛЗ.5	Беломытцев М. Ю.	Физика прочности. Анализ механических характеристик материалов (N 3423): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Springer Materials	<a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Э3	Science Direct	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
Э4	КАТАЛОГ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational</a>
Э5	Курс по практике, НИР, ВКР (кафедра МиФП)	<a href="https://lms.misis.ru/enroll/3GMBLY">https://lms.misis.ru/enroll/3GMBLY</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> - Электронно-библиотечная система;
И.2	<a href="https://misis.ru/media-library/">https://misis.ru/media-library/</a> - Медиатека НИТУ "МИСиС";
И.3	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
И.4	<a href="http://lib.misis.ru/links.html">http://lib.misis.ru/links.html</a> - список электронных ресурсов НИТУ "МИСиС"

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-04а	Лаборатория	"доска интерактивная, мс0000000025753, комплект оборудования лабораторного для испытаний на кручение, твердомер, проектор с экраном"
А-213	Учебная аудитория	проектор мультимедийный, моноблок -1 шт, печь камерная, печь муфельная 5 ед.
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

А-04	Лаборатория	"Моноблок - 1шт., микроскоп аксиоскоп 40 , испытательная машина Инстрон , твердомер для измерений по роквеллу macromet 5101, стенд сервогидравлический 1501x sates в комплекте , комплект оборудования для установки к инв.№11022407 , комплект оборудования для разрывной испытательной машины Istron, станок для нанесения концентраторов, комплекс для определения ударной вязкости, система испытательная электромеханическая Инстрон, оптико- эмиссионный спектрометр , весы аналитические"
------	-------------	---

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ НИР

Форма отчетности - зачет с дифференцированной оценкой.

Устный зачет принимает комиссия, которой предоставляется письменный отчет по НИР.

Если студент выполнил НИР в полном объеме, но неудовлетворительно оформил отчет по НИР или неудовлетворительно отвечал на вопросы комиссии, то ему предоставляется возможность повторной защиты НИР в срок, устанавливаемый заведующим кафедрой.

Студент, не выполнивший НИР в установленном объеме (в соответствии с заданием), не допускается к защите НИР. По разрешению дирекции института такому студенту предоставляется возможность выполнять НИР в каникулярное время, с защитой НИР перед началом нового учебного семестра.

Лучшие НИР выдвигаются кафедрой на университетский смотр - конкурс исследовательских работ студентов, который проводится на межкафедральной основе. Авторы отчетов по НИР, занявшие первые места на этом конкурсе, награждаются премиями, а также могут представляться к получению повышенных стипендий.