

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**

## Рабочая программа НИР

### Тип НИР

# Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль Новые материалы и цифровые технологии литья металлов

Вид НИР Свой

Способ проведения НИР

Форма проведения НИР дискретно

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **16 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 576

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 1, 2, 3

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 576

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	144	144	144	144	288	288	576	576
Итого	144	144	144	144	288	288	576	576

Программу составил(и):

*к.т.н., старший преподаватель, Титов А.Ю.; старший преподаватель, Коль О.А.*

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Metallurgy, 22.04.02-ММТ-22-2.plx Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Metallurgy, Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов**

Протокол от 18.05.2021 г., №09/20

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Белов В.Д.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	1. Дисциплина формирует компетенции, связанные с научно-исследовательской и производственно-технологической деятельностью по программе «Новые материалы и цифровые технологии литья металлов».
1.2	2. Формирование у магистров представления об основных профессиональных задачах, способах их решения.
1.3	3. Формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных
1.4	4. Обучение современным методам исследований
1.5	5. Проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.
1.6	6. Проведение исследовательских работ с привлечением методов компьютерного моделирования.
1.7	7. Формирование навыков самостоятельной теоретической и экспериментальной работы.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

**ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях**

**Знать:**

ОПК-2-31 Знать основные методы организации самостоятельной научной деятельности и структуру НИР

**ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований**

**Знать:**

ПК-2-31 Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний

**ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии**

**Знать:**

ОПК-1-31 Знать основные источники для получения информации с целью проведения научных исследований

**ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции**

**Знать:**

ПК-1-31 Научно-техническая документация в соответствующей области знаний

**ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях**

**Знать:**

ОПК-5-31 Знать нормативные материалы, стандарты, ГОСТы, ТУ в области исследуемой тематики

**ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области**

**Знать:**

ОПК-4-31 Основные понятия, принципы и методы в междисциплинарных областях в области металлургии.

**УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

**Знать:**

УК-2-31 Знать основные источники для получения информации с целью проведения научных исследований

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Знать машины, оборудование и технологии, относящиеся к теме исследования
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Самостоятельно и корректно планировать, организовывать и проводить научные исследования
<b>ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Уметь анализировать и оценивать результаты
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Уметь пользоваться методами обработки информации по теме исследования с использованием современных информационных технологий
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Уметь проводить эксперименты и анализировать полученные результаты
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Уметь анализировать и оценивать результаты собственной научной деятельности
<b>ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
<b>ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Систематизация и анализ отобранной документации
<b>ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Владеть основными программными средствами и применять их для решения практических вопросов с использованием персональных компьютеров
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Навыками моделирования объектов и процессов, а также исследования применения новейших технологий
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Владеть навыками разработки физических и компьютерных моделей исследуемых машин, оборудования и технологий по теме исследований
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Навыками критического анализа и оценки структуры научного исследования, изложения процесса и результатов исследования в рамках современной научной традиции
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 Владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований

#### 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. Определение направления исследования НИР</b>							
1.1	Определение тематики НИР, постановка целей и задач, составление плана работ /Ср/	1	48	УК-2-31 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-5-В1 ПК-1-В1	Л1.1	План работ	КМ1	
1.2	Поиск литературных источников, периодической литературы, отчетов по научным исследованиям, диссертаций, объектов интеллектуальной собственности по теме НИР с использованием информационных баз данных /Ср/	1	48	УК-2-31 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-31	Л1.20 Л1.4 Л1.5 Л1.12 Л1.19 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.3	Написание и оформление отчёта по НИР /Ср/	1	48	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-У1	Л1.1	Литературный обзор	КМ2	
<b>Раздел 2. Теоретическое исследование и выбор методик по теме НИР</b>								
2.1	Анализ технологии и оборудования на основе проведённого литературного обзора. Поиск дополнительных источников информации для конкретизации темы исследования /Ср/	2	36	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.11 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.2	Определение необходимых теоретических исследований, подбор и освоение методик для их проведения и анализа полученных результатов /Ср/	2	36	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-5-В1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.10 Л1.18 Л1.1Л1.20			
2.3	Проведение теоретических исследований по выбранным методикам /Ср/	2	36	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-В1	Л1.3 Л1.1			
2.4	Написание и оформление отчёта по НИР /Ср/	2	36	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1	Промежуточный отчет. Еженедельные встречи с научным руководителем	КМ3	
<b>Раздел 3. Экспериментальные исследования, обработка результатов, составление итогового отчёта</b>								
3.1	Постановка экспериментальных исследований по теме НИР /Ср/	3	63	УК-1-У1 УК-2-У1 ОПК-2-У1 ОПК-4-У1 ОПК-5-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л1.1			
3.2	Проведение экспериментальных исследований, получение и обработка результатов исследований /Ср/	3	81	УК-1-У1 УК-2-У1 ОПК-1-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.6 Л1.1			

3.3	Проведение анализа на основе теоретических и экспериментальных исследований, выработка технических и технологических рекомендаций /Ср/	3	81	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-2-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.4	Составление итогового отчёта /Ср/	3	63	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-5-31 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1	Отчет, доклад на научном семинаре	КМ4	Р1

### 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	План работ	ОПК-4-31;ОПК-5-В1;ОПК-2-В1	1. Какая должна быть структура НИР 2. Какие основные источники информации вы знаете 3. Какими нормативными материалами при подготовке НИР вы пользовались 4. Какие исследовательские методики применялись при выполнении НИР

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Отчет по научно-исследовательской работе	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-31;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-В1	Структура отчета о НИР должна быть представлена следующими обязательными разделами:  Титульный лист.  Реферат.  Введение.  Основная часть.  Заключение.

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

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

Оценки за НИР в 1, 2 и 3 семестре выставляет научный руководитель по результатам доклада студента на научном семинаре.

На научном семинаре студент делает краткий доклад, в котором отражает задачи работы, использованные методики, основные результаты и выводы (заключение); затем студента опрашивают по содержанию НИР. Научный руководитель на основании ответов студента выставляет зачет с дифференцированной оценкой.

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.

Студент, не выполнивший НИР в установленном объеме (в соответствии с заданием), допускается к защите НИР по решению заведующего кафедрой.

Лучшие НИР выдвигаются кафедрой на Дни науки студентов НИТУ "МИСиС".

Лучшие НИР выдвигаются кафедрой на университетский смотр-конкурс исследовательских работ студентов.

Примерная шкала оценивания результатов прохождения НИР

Оценка "отлично"

- соответствие содержания отчета согласно выданному заданию в полном объеме;
- отчет выполнен в соответствии с требованиями;
- индивидуальное задание раскрыто полностью;
- задание сдано в срок;
- при защите НИР студент ответил на все заданные вопросы.

Оценка "хорошо"

- соответствие содержания отчета согласно выданному заданию в полном объеме;
- отчет выполнен в соответствии с требованиями;
- индивидуальное задание раскрыто полностью;
- задание сдано в срок;
- при защите НИР студент ответил не на все заданные вопросы.

Оценка "удовлетворительно"

- соответствие содержания отчета согласно выданному заданию не в полном объеме;
- отчет выполнен в соответствии с требованиями;
- индивидуальное задание раскрыто не полностью;
- задание не сдано в срок;
- при защите НИР студент не ответил на большинство заданных вопросов.

Оценка "неудовлетворительно"

- несоответствие содержания отчета выданному заданию;
- отчет выполнен с отступлениями от требований оформления;
- индивидуальное задание раскрыто не полностью;
- задание не сдано в срок;
- при защите НИР студент не ответил на большинство заданных вопросов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Хапов П. В., Щепин В. Д.	Технологическое оборудование автоматизированных производств: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2012
Л1.2	Боярский М. В., Анисимов Э. А.	Планирование и организация эксперимента: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015
Л1.3	Абдулина Е. Р.	Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.4	Колтыгин А. В., Орехова А. И.	Литейное производство. Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Базлова Т. А., Лактионов С. В.	Металлургические технологии. Литейное производство: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.6	Аксенов П. Н.	Оборудование литейных цехов: учебник для вузов по спец. 'Машины и технология литейного производства'	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1977
Л1.7	Худяков И. Ф., Голдобин В. П.	Оборудование металлургических заводов: учеб. пособие для студ. по спец. 0402	Библиотека МИСиС	Свердловск, 1976
Л1.8	Коликов А. П., Полухин П. И., Крупин А. В., др.	Технология и оборудование для обработки тугоплавких металлов	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1982
Л1.9	Коликов А. П., др.	Технология и оборудование для обработки тугоплавких, порошковых и композиционных материалов: Учеб. пособие для спец. 'Обраб. металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1989
Л1.10	Шуменко В. Н., Рыжов Е. Н., Каштанов В. Н.	Организация эксперимента: Разд.: Планирование эксперимента. Решение задач оптимизации на ЭВМ: учеб. пособие для студ. спец. 0402	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987
Л1.11	Нечкин Ю. М., Григорьев В. П., Вишкарев А. Ф.	Оборудование и конструкция сталеплавильных агрегатов и цехов: Учеб. пособие по практ. занятиям для студ. спец. 0401	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1986
Л1.12	Михайлов А. М.	Теоретические основы литейного производства: лаб. практикум для студ. спец. 0404 'Литейное производство чер. и цв. металлов и сплавов'	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1980
Л1.13	Благов Б. Н., Михайлов А. М.	Оборудование и проектирование литейных цехов: Разд.: Оборудование специальных способов литья: курс лекций для студентов спец. 0404	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1980
Л1.14	Благов Б. Н., Сиваева Е. К., Соловьев В. П., Михайлов А. М.	Оборудование и проектирование литейных цехов. Разд.: Основы проектирования и технико-экономического обоснования: учеб. пособие по курс. и дип. проектированию для студ. спец. 0404. Ч.1	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1978
Л1.15	Благов Б. Н., Сиваева Е. К., Соловьев В. П.	Оборудование и проектирование литейных цехов: Разд.: Расчет и проектирование отдельных литейных цехов: учеб. пособие по курс. и диплом. проектированию для студ. спец. 0404	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1979

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.16	Соловьев В. П.	Оборудование и проектирование литейных цехов. Разделы.: Оборудование для выбивки отливок и стержней, очистки отливок. Оборудование складов шихтовых и формовочных материалов: Учеб. пособие для студентов спец. 0404	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1982
Л1.17	Соловьев В. П., Герасимов С. П., Воронцов В. И.	Технологическое оборудование и автоматизация производства в литейных цехах: Разд.: Плавильное оборудование: курс лекций для студ. спец. 11.06	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1991
Л1.18	Кашапов И. А., Кашапова Ф. Р.	Организация эксперимента: Разд.: Математическая статистика, статистическая обработка данных: учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 010200, 220200, 071900, 120900	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
Л1.19		Литейное производство	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение,

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Белов В. Д., Пикунов М. В., Тен Э. Б., др., Белов В. Д.	Литейное производство: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.2	Курдюмов А. В., Пикунов М. В., Чурсин В. М., Бибииков Е. Л.	Производство отливок из сплавов цветных металлов: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 'Литейное производство черных и цвет. металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1996
Л2.3	Михайлов А. М., Козлов Л. Я., Воронцов В. И.	Производство отливок из сплавов на основе железа: лаб. практикум для студ. спец. 0404	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1985
Л2.4	Козлов Л. Я., Романов Л. М., Лактионов С. В., Воробьев А. П.	Производство отливок из стали и чугуна: учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 11.06	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1991
Л2.5	Тен Э. Б., Коль О. А.	Производство отливок из стали и чугуна (N 3711): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л2.6	Тен Э. Б., Базлова Т. А.	Производство отливок из стали и чугуна. Методика расчета и оптимизации состава шихты при плавке литейных сталей и чугунов (N 2792): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Белов Н. А., Пикунов М. В., Лактионов С. В., др., Белов Н. А.	Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

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

Э1	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э3	Реферативная база данных по мировым научным публикациям Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com">http://www.webofscience.com</a>
Э4	Национальная электронная библиотека	<a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a>
Э5	Мировая цифровая библиотека	<a href="https://www.wdl.org/ru/">https://www.wdl.org/ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

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

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

И.1	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a> - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн
И.3	<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир
И.4	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> - (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-107	Учебная лаборатория/ Плавильно-формовочная лаборатория:	верстаки формовочные-бшт, бегуны для приготовления формовочной смеси, бункер хранения формовочной смеси, печи сопротивления, печь индукционная РЕЛТЕК, верстак слесарный, стеллаж хранения моделей и стержневых ящиков, стеллаж с опоками, кладовая хранения шихтовых материалов
А-113	Учебная лаборатория/ Лаборатория по определению свойств жидких расплавов:	7 студенческих лабораторных стендов по определению свойств жидких расплавов и обучению студентов навыкам метрологических исследований
А-218	Учебная лаборатория/ Лаборатория ювелирного дела:	8 верстаков, оснащенных 7 бормашинами и ручным слесарным инструментом, печь сопротивления, 2 шкафа для хранения форм, расходных материалов и инструмента
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.

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

Письменный отчет по НИР оформляется в одном экземпляре в виде текста объемом около 30-60 страниц (1800 знаков на странице).

Отчет должен содержать:

- титульный лист (приложение 1),
- задание на НИР (приложение 2),
- содержание,
- введение, в котором кратко освещается состояние вопроса и формулируются задачи работы,
- литературный обзор,
- специальную часть (описание оборудования, технологии, методик исследования),
- выводы или заключение,
- библиографический список.

Текст отчета должен быть отредактирован. Сокращение слов, за исключением общепринятых в литературе, не допускаются.

Иллюстрационный материал (графики, схемы, чертежи, микрофотографии и пр.) тщательно оформляется и выполняется в соответствии с действующими стандартами и нормативами. Иллюстрации должны иметь подрисуночные надписи и нумерацию.

Список использованной литературы оформляется в соответствии с ГОСТ.