

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
 (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
 (СТИ НИТУ «МИСиС»)

Рабочая программа утверждена  
 решением Ученого совета  
 СТИ НИТУ «МИСиС»  
 от «22» июня 2020 г.  
 протокол №23

## Рабочая программа

### Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Металлургические машины и оборудование
Форма проведения	Дискретно
Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>3 з.е.</b>

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	-
самостоятельная работа	108

Формы контроля в семестрах:  
 Зачет с оценкой – 8 семестр

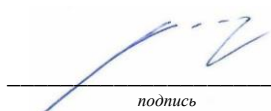
#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Самостоятельная работа	108	108	108	108
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Год набора 2017 г.  
 В редакции 2020 г.

Программу составил:  
зав. кафедрой ТОММ,  
кандидат технических наук, доцент  
Макаров Алексей Владимирович

*Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью*

  
подпись

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа**

*наименование*

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 02.12.2015г. № 602о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:

15.03.02 Технологические машины и оборудование,

Профиль: Металлургические машины и оборудование, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС»  
22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры


Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

*наименование кафедры*

Протокол от «11» июня 2020 г. №6.

Зав. кафедрой ТОММ

*аббревиатура наименования кафедры*

  
подпись

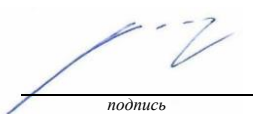
А.В. Макаров

*И.О. Фамилия*

«11» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО  
зав. кафедрой ТОММ,  
кандидат технических наук, доцент

*должность, уч. ст., уч. зв.*

  
подпись

А.В. Макаров

*И.О. Фамилия*

«11» июня 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель:** формирование компетенций, предусмотренных учебным планом, а также практических умений и навыков проведения самостоятельной научно-исследовательской работы, а также в составе научного коллектива.

**Задачи:**

- формирование умений и навыков, необходимых для проведения самостоятельного научного исследования;
- формирование умений и навыков по постановке задач методологического и исследовательского характера при проведении научно-исследовательской работы;
- формирование и развитие умений и навыков обработки полученных результатов научно-исследовательской работы и представления их в виде докладов, презентаций, научных статей;
- совершенствование навыков самостоятельной работы с научной и учебно-методической литературой;
- развитие личностно-профессиональных качеств исследователя.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел ОП:	Б2.В.02(Н)
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы научных исследований
2.1.2	Защита объектов интеллектуальной собственности
2.1.3	Механическое оборудование фабрик окускования и доменных цехов
2.1.4	Механическое оборудование сталеплавильных цехов
2.1.5	Механическое оборудование прокатных цехов
2.1.6	Надежность и диагностика металлургического оборудования
2.1.7	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования
2.1.8	Конструирование машин и оборудования металлургического производства
2.1.9	Планирование и организация эксперимента / Математическое моделирование производственных процессов
2.1.10	Производственная практика (технологическая)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение программы практики необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ

<b>УК-1.2: Способность эффективно осуществлять обмен информацией в профессиональном сообществе и обществе в целом</b>	
Знать:	УК-1.2-31 – способы обмена информацией в профессиональном сообществе и обществе в целом
Уметь:	УК-1.2-У1 – осуществлять обмен информацией в профессиональном сообществе и обществе в целом
Владеть:	УК-1.2-В1 – навыками обмена информацией в профессиональном сообществе и обществе в целом
<b>УК-2.1: Способность к коммуникации в для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>	
Знать:	УК-2.1-31 – принципы построения устной и письменной речи на государственном и иностранном языках
Уметь:	УК-2.1-У1 – применять на практике устную и письменную речь для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
Владеть:	УК-2.1-В1 – навыками использования в межличностном деловом общении устной и письменной речи на русском и иностранном языках
<b>УК-5.1: Способность к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию, повышению квалификации в течение всей жизни</b>	
Знать:	УК-5.1-31 – содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
Уметь:	УК-5.1-У1 – планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности
Владеть:	УК-5.1-В1 – навыками организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
<b>УК-7.2: Способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов</b>	
Знать:	УК-7.2-31 – методы решения задач в области металлургических машин и оборудования с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
Уметь:	УК-7.2-У1 – ставить и решать задачи в области металлургических машин и оборудования с помощью со-

	ответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
Владеть:	УК-7.2-В1 – навыками постановки и решения задачи в области металлургических машин и оборудования с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
<b>УК-9.1: Способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации</b>	
Знать:	УК-9.1-З1 – общие сведения о информационно-коммуникационных системах и источниках, основные видах баз данных, профессиональных стандартах и регламентах, нормах безопасности и других источников информации
Уметь:	УК-9.1-У1 – осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации
Владеть:	УК-9.1-В1 – навыками поиска литературы с использованием научных баз данных, профессиональных стандартов и регламентов, норм безопасности и других источников информации
<b>УК-10.5: Способность использовать знание экономических, организационных и управленческих вопросов (управление проектом, управление рисками и управление изменениями и др.)</b>	
Знать:	УК-10.5-З1 – основы экономической теории, концепции и методологию управления проектами, ключевые аспекты управления рисками и управления изменениями
Уметь:	УК-10.5-У1 – применять основные положения экономической теории, управления проектами, управления рисками и управления изменениями в профессиональной деятельности
Владеть:	УК-10.5-В1 – навыками использования в профессиональной деятельности основных положений экономической теории, концепций управления проектами, управления рисками и управления изменениями
<b>УК-11.1: Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений.</b>	
Знать:	УК-11.1-З1 – концепцию и методологию управления проектами
Уметь:	УК-11.1-У1 – управлять своей профессиональной деятельностью и проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений
Владеть:	УК-11.1-В1 – навыками управления своей профессиональной деятельностью и проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений
<b>ОПК-1.1: Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</b>	
Знать:	ОПК-1.1-З1 – современные образовательные и информационные технологии
Уметь:	ОПК-1.1-У1 – приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий
Владеть:	ОПК-1.1-В1 – навыками приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
<b>ОПК-2.1: Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером</b>	
Знать:	ОПК-2.1-З1 – стандартные офисные компьютерные программы
Уметь:	ОПК-2.1-У1 – грамотно пользоваться возможностями персонального компьютера
Владеть:	ОПК-2.1-В1 – достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
<b>ПК-1.1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>	
Знать:	ПК-1.1-З1 – методы изучения научно-технической информации
Уметь:	ПК-1.1-У1 – систематизировать научно-технической информацию, отечественный и зарубежный опыт
Владеть:	ПК-1.1-В1 – навыками системного подхода к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта
<b>ПК-1.3: Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования</b>	
Знать:	ПК-1.3-З1 – требования к составлению научных отчетов
Уметь:	ПК-1.3-У1 – составлять научные отчеты по выполненному заданию
Владеть:	ПК-1.3-В1 – навыками составления научных отчетов по выполненному заданию
<b>ПК-1.4: Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</b>	
Знать:	ПК-1.4-З1 – базовые методы исследовательской деятельности
Уметь:	ПК-1.4-У1 – участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
Владеть:	ПК-1.4-В1 – навыками работы над инновационными проектами с использованием базовых методов исследовательской деятельности
<b>ПК-2.4: Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий</b>	
Знать:	ПК-2.4-З1 – порядок проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых

	проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
Уметь:	ПК-2.4-У1 – проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
Владеть:	ПК-2.4-В1 – владеть навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
1	<b>Подготовительный этап.</b> Составление индивидуального плана научно-исследовательской работы. /Ср/	8	2	УК-5.1-31 УК-5.1-У1 УК-5.1-В1		
2	<b>Постановка проблемы исследования.</b> Описание и анализ объекта исследования и системный анализ исходной информации – отечественных и зарубежных литературных источников, патентов и авторских свидетельств на изобретения, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ кафедры, предприятия. Формулировка цели и задач исследования /Ср/	8	20	УК-1.2-31 УК-1.2-У1 УК-1.2-В1 УК-7.2-31 УК-7.2-У1 УК-7.2-В1 УК-9.1-31 УК-9.1-У1 УК-9.1-В1 УК-11.1-31 УК-11.1-У1 УК-11.1-В1 ОПК-1.1-31 ОПК-1.1-У1 ОПК-1.1-В1 ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-2.4-31 ПК-2.4-У1 ПК-2.4-В1		
3	<b>Научно-методический этап.</b> Разработка методики выполнения научного исследования по теме: критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа (процесса), устройства); параметры, контролируемые при исследованиях; оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка; условия и порядок проведения опытов; состав опытов; математическое планирование экспериментов; обработка результатов исследований и их анализ. /Ср/	8	40	УК-7.2-31 УК-7.2-У1 УК-7.2-В1 УК-11.1-31 УК-11.1-У1 УК-11.1-В1 ПК-1.4-31 ПК-1.4-У1 ПК-1.4-В1		
4	<b>Расчетный (практический) этап.</b> Реализация предложенного методического аппарата для решения конкретных технологических вопросов или вопросов проектирования. Технико-экономическое обоснование принятых решений. /Ср/	8	20	УК-7.2-31 УК-7.2-У1 УК-7.2-В1 УК-10.5-31 УК-10.5-У1 УК-10.5-В1 УК-11.1-31 УК-11.1-У1 УК-11.1-В1		

				УК-7.2-31 УК-7.2-У1 УК-7.2-В1 УК-11.1-31 УК-11.1-У1 УК-11.1-В1 ПК-1.4-31 ПК-1.4-У1 ПК-1.4-В1		
5	<b>Обобщение результатов научно-исследовательской работы.</b> Составление отчета по научно-исследовательской практике. Подготовка к защите отчета о научно-исследовательской работе. /Ср/	8	26	УК-1.2-31 УК-1.2-У1 УК-1.2-В1 УК-2.1-31 УК-2.1-У1 УК-2.1-В1 УК-11.1-31 УК-11.1-У1 УК-11.1-В1 ОПК-2.1-31 ОПК-2.1-У1 ОПК-2.1-В1 ПК-1.3-31 ПК-1.3-У1 ПК-1.3-В1		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи научно-исследовательской работы. УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>2. План научно-исследовательской работы. УК-5.1-31</li> <li>3. Основные этапы научно-исследовательской работы. УК-5.1-31</li> <li>4. Понятие «научная проблема». УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>5. Понятие актуальности темы исследования, признаки актуальности. УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>6. Понятия объект исследования, предмет исследования. УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>7. Достоверность научных знаний. УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>8. Нормы научной этики. УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>9. Понятия о научной гипотезе и научной теории. УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>10. Цель выполнения обзора научно-технической литературы и прочих источников информации. УК-1.2-31, УК-7.2-31, УК-9.1-31, УК-11.1-31, ОПК-1.1-31, ПК-1.1-31, ПК-2.4-31</li> <li>11. Методология научного исследования. УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>12. Классификация основных методов исследования. УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>13. Понятия фундаментальные, прикладные и поисковые исследования. УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>14. Общенаучные методы исследований. УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>15. Принципы, на которых базируются всеобщие методы исследования. УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>16. Задачи и методы теоретического исследования. УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>17. Использование математических методов исследования. УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>18. Исследовательский коллектив. УК-1.2-31, УК-2.1-31</li> <li>19. Методы планирования эксперимента. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>20. Понятие о математической модели. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>21. Построение гистограммы и кривой нормального распределения. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> <li>22. Статистическая обработка экспериментальных данных. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31</li> </ol>	

23. Исключение грубой ошибки из выборки экспериментальных данных. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31
24. Применение статистических расчетов в решении практических задач по теме научного исследования. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31
25. Виды представления экспериментальных данных. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31
26. Основные правила построения экспериментальных графиков. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31
27. Формулирование выводов по результатам научного эксперимента. УК-7.2-31, УК-10.5-31, УК-11.1-31, УК-7.2-31, УК-11.1-31, ПК-1.4-31
28. Представление результатов научного исследования в виде информационно-аналитических материалов и презентаций. УК-1.2-31, УК-2.1-31, УК-11.1-31, ОПК-2.1-31, ПК-1.3-31
29. Составные части и элементы отчета по научно-исследовательской работе. УК-1.2-31, УК-2.1-31, УК-11.1-31, ОПК-2.1-31, ПК-1.3-31

## **5.2. Перечень работ**

По результатам прохождения научно-исследовательской работы обучающиеся составляют отчет.

Структура научно-исследовательской работы определяется индивидуально в зависимости от специфики рассматриваемой проблемы. Может быть рекомендована следующая последовательность изложения материала:

Содержание. ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1

Введение. УК-5.1-У1, УК-5.1-В1, УК-7.2-У1, УК-7.2-В1, УК-11.1-У1, УК-11.1-В1

1. Постановка проблемы. УК-1.2-У1, УК-1.2-В1, УК-7.2-У1, УК-7.2-В1, УК-9.1-У1, УК-9.1-В1, УК-11.1-У1, УК-11.1-В1, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-2.4-У1, ПК-2.4-В1

2. Научно-методический раздел. УК-7.2-У1, УК-7.2-В1, УК-11.1-У1, УК-11.1-В1, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-В1

3. Расчетный (практический) раздел. УК-7.2-У1, УК-7.2-В1, УК-10.5-У1, УК-10.5-В1, УК-11.1-У1, УК-11.1-В1, УК-7.2-У1, УК-7.2-В1, УК-11.1-У1, УК-11.1-В1, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-В1

Заключение. УК-5.1-У1, УК-5.1-В1, УК-7.2-У1, УК-7.2-В1, УК-11.1-У1, УК-11.1-В1

Список использованных источников. УК-5.1-У1, УК-5.1-В1, УК-7.2-У1, УК-7.2-В1, УК-11.1-У1, УК-11.1-В1

Приложения.

## **5.3. Оценочные материалы**

Обучающийся по итогам выполнения НИР представляет следующие отчетные материалы:

- отчет о научно-исследовательской работе, включающий сведения о выполненной обучающимся работе, приобретенных умениях и навыках;
- отзыв руководителя от предприятия о прохождении НИР обучающимся.

## **5.4. Методика оценки освоения**

Зачет с оценкой по НИР выставляется на основании отчета с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время научно-исследовательской работы, их объема, качества выполнения. Критерии оценивания результатов научно-исследовательской работы приведены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнен весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с программой научно-исследовательской работы;</li> <li>- представлены отчетные материалы;</li> <li>- обучающийся проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующую профессиональную подготовку;</li> <li>- выводы логичны, сделаны верно;</li> <li>- обучающийся самостоятельно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы, правильно обосновывает принятые решения,</li> <li>- обучающийся умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнен весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с программой научно-исследовательской работы;</li> <li>- допущены незначительные просчеты методического характера при общем хорошем уровне профессиональной подготовки;</li> <li>- представлены отчетные материалы;</li> <li>- в выводах нет ошибок или 1-2 небольшие неточности;</li> <li>- обучающийся самостоятельно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы или при помощи дополнительных наводящих вопросов.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнен весь намеченный объем работы в срок в соответствии с программой научно-исследовательской работы;</li> <li>- допущены просчеты методического характера при общем достаточном уровне профессиональной подготовки;</li> <li>- представлены отчетные материалы;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в выводах присутствует 1-2 неточность или ошибки;</li> <li>- обучающийся отвечает на вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы при помощи дополнительных наводящих вопросов и (или) подсказок преподавателя.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не выполнен весь намеченный объем работы в срок в соответствии с программой научно-исследовательской работы;</li> <li>- выводы отсутствуют или сделаны не верно;</li> <li>- обучающийся испытывает значительные затруднения, отвечая на вопросы преподавателя по содержанию работы.</li> </ul>

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Плахотникова Е.В., Протасев В.Б., Ямников А.С.	Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564325">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564325</a>	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
Л1.2	Ли Р.И.	Исследование машин и оборудования металлургического производства [Электронный ресурс]: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22958.html">http://www.iprbookshop.ru/22958.html</a>	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.
Л1.3	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М.	Машины и агрегаты металлургических заводов: учебник для вузов в 3-х т. Т.2: Машины и агрегаты сталеплавильных цехов	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Металлургия, 1988.
Л1.4	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М.	Машины и агрегаты металлургических заводов: учебник для вузов в 3-х т. Т.3: Машины и агрегаты для производства и отделки проката	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Металлургия, 1988.

#### 6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Жиркин Ю.В.	Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин: учебник.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Магнитогорск: МГТУ, 2002.
Л2.2	Филонов И.П., Баршай И.Л.	Инновации в технологии машиностроения: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20075.html">http://www.iprbookshop.ru/20075.html</a>	Минск: Вышэйшая школа, 2009.
Л2.3	Салихов В.А.	Основы научных исследований: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455511">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455511</a>	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017.
Л2.4	Соловьев В.П., Богатов Е.М.	Организация эксперимента: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2012.



Л2.5	Алифанов А.В., Милокова А.М., Томило В.А.	Технологии изготовления и упрочнения высоконагружен- ных деталей машиностроения	Электронно- библиотечная систе- ма IPR BOOKS URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/29526.html">http://www.iprbookshop.ru/29526.html</a>	Минск: Белорус- ская наука, 2014
------	---	---	--	-------------------------------------

#### 6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, состави- тели	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Макаров А.В., Афонин А.Н., Владимиров А.В.	Научно-исследовательская ра- бота: методические указания по выполнению научно- исследовательской работы	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИ- СиС», 2020

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

Э1	Открытые реестры ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» <a href="https://new.fips.ru/registers-web/">https://new.fips.ru/registers-web/</a>
----	--

#### 6.3. Перечень программного обеспечения

П1	Microsoft Windows
П2	Microsoft Office

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

И1	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И2	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a> ;
И3	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE [Электронный ресурс]: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
И4	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Аудитория ТП1 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42) Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Уча- сток проб и подготовки образцов Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - многофункциональный отрезной станок с охлаждением QG-4A, - шлифовально-полировальный станок LAP-1X, - шлифовальный станок MPJ-35, - шкаф лабораторный вытяжной, - набор для заливки образцов.
7.2	Аудитория ТП2 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42) Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Тех- нологический участок №1 Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - станок токарно-винторезный с универсальной цифровой индикацией JET GHB-1340A DRO, - универсальный фрезерный станок JET JMD-939GH, - станок сверлильный, - заточной станок «Корвет», - верстак слесарный – 6 шт., - набор токарных резцов, - набор осевого режущего инструмента, - набор фрез, - набор шлифовальных кругов, - штангенциркули ШЦ-1-125, - микрометры МК-25, - линейки стальная измерительная 300 мм, - линейки стальная измерительная 500 мм, - стол сварочный с автономной вытяжкой ССПП-1900-650 Р, - сварочный аппарат «Ресанта – САИ-190», - сварочный полуавтомат «Ариа» с подающим механизмом для проволоки, - сварочный трансформатор, - установка для электроискрового легирования Alier-Metall G53 – 8 шт., - печь электрокамерная с вытяжкой ЭКПС-10 – 2 шт.,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- многофункциональный портативный измеритель шероховатости TR 200,</li> <li>- твердомер переносной ТЭМП-4,</li> <li>- стационарный твердомер по Микро-Виккерсу «Метолаб 502»,</li> <li>- микроскоп металлографический 4ХС с видеокамерой,</li> <li>- установка для испытаний на абразивный износ по методу Бриннеля-Ховарта ТММ-112.</li> </ul>
7.3	<p>Аудитория ТПЗ (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42) Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический участок №2</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- двухвалковая клеть к прокатному стану,</li> <li>- редуктор к прокатному стану,</li> <li>- наплавочная установка УСН60-500/1400 SAW,</li> <li>- печь камерная НКО 9.15.6,5/8М,</li> <li>- кран гаражный гидравлический 3 т С10601D,</li> <li>- наглядные пособия по курсу «Механическое оборудование прокатных цехов».</li> </ul>
7.4	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория САПР</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели для преподавателя,</li> <li>- комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест,</li> <li>- доска аудиторная,</li> <li>- компьютер – 8 шт.,</li> <li>- проектор,</li> <li>- экран настенно-потолочный.</li> </ul> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Windows,</li> <li>- Microsoft Office,</li> <li>- КОМПАС-3D,</li> <li>- ANSYS,</li> <li>- интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus,</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security.</li> </ul> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ

Темы научно-исследовательской работы формируются на кафедре «Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта». Студент имеет право самостоятельно предложить тему работы.

Темы научно-исследовательской работы должны отражать актуальные вопросы и проблемы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования и иметь исследовательскую направленность. При этом необходимо учитывать наличие исходной информации для выполнения работы в литературных источниках, материалах научно-исследовательских и проектных организаций, материалах научно-исследовательской работы кафедры, института.

Объектом исследования может являться как основное, так и вспомогательное механическое оборудование металлургического производства: технологические линии и комплексы, отдельные агрегаты, машины, аппараты, механизмы и устройства.

Примерами объектов проектирования являются: тянуще-правильные машины МНЛЗ, различные рольганги, ленточные конвейеры, механизм наклона печи, механизм качания кристаллизатора, прокатные клетки и др.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном виде (отчет) и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе студента с визой научного руководителя должен быть представлен на выпускающую кафедру.

Текст отчета по НИР должен быть иллюстрирован схемами, графиками, диаграммами, рисунками.

В отчете должна быть приведены использованные в работе источники информации. Работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научному отчету.