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 «23» июня 2026 г.
протокол №38

# 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 Технологические процессы и оборудование машиностроительного производства.

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

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 |
| **Итого:** | **108** | **108** | **108** | **108** |

Год набора 2023 г.
В редакции 2026 г.

Программу составил:
зав. кафедрой ТОММ,
кандидат технических наук, доцент
А.П. Гаевой

*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 25.11.2021 г. №465 о.в.).

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
15.03.02 Технологические машины и оборудование,
Профиль: Технологические процессы и оборудование машиностроительного производства, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

*наименование кафедры*

Протокол № 6 от «06» июня 2026 г.

Зав. кафедрой ТОММ — *подпись* — А.П. Гаевой

*аббревиатура наименования кафедры* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент — *подпись* — А.П. Гаевой

*должность, уч.ст., уч.зв.* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 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) |
|---|---|
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 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) |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение программы практики необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты |

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

| | |
|---|---|
| **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** | |
| Знать: | УК-1-З1 – аналитические, вычислительные и экспериментальные методы анализа процессов и систем |
| Уметь: | УК-1-У1 – осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации |
| | УК-1-У2 – анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов |
| | УК-1-У3 – применять системный подход для решения поставленных задач |
| Владеть: | УК-1-В1 – навыками применения системного подхода для решения поставленных задач |
| **УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения** | |
| Знать: | УК-2-З1 – правовые нормы в области профессиональной деятельности |
| Уметь: | УК-2-У1 – собирать и интерпретировать данные |
| | УК- 2-У2 – определять круг задач |
| | УК-2-У3 – обосновывать принятые решения |
| Владеть: | УК-2-В1 – навыками сбора, интерпретации данных и определения круга задач в рамках поставленной цели |
| **УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде** | |
| Знать: | УК-3-З1 – способы эффективного обмена информацией |
| Уметь: | УК-3-У1 – эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом |
| | УК-3-У2 – осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде |

| | |
|---|---|
| Владеть: | УК-3-В1 – навыками командной работы |
| **УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды** | |
| Знать: | УК-4-З1 – принципы построения устной и письменной речи на государственном и иностранном языках |
| Уметь: | УК-4-У1 – применять на практике устную и письменную речь для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия |
| Владеть: | УК-4-В1 – навыками использования в межличностном деловом общении устной и письменной речи на русском и иностранном языках |
| **УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах** | |
| Знать: | УК-5-З1 – социально-исторические, этические и философские контексты межкультурного разнообразия общества |
| Уметь: | УК-5-У1 – воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| Владеть: | УК-5-В1 – навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| **УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни** | |
| Знать: | УК-6-З1 – общую концепцию таймменеджмента и методы эффективного планирования времени |
| Уметь: | УК-6-У1 – применять принципы и приемы организации времени, экономии временных усилий; применять методы планирования и управления временем |
| Владеть: | УК-6-В1 – навыками выстраивания и реализации персональной траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| **УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов** | |
| Знать: | УК-8-З1 – пути и способы создания и поддержания в повседневной и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| Уметь: | УК-8-У1 – создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| Владеть: | УК-8-В1 – навыками создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| **ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий** | |
| Знать: | ОПК-6-З1 – принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
| Уметь: | ОПК-6-У1 – решать стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
| Владеть: | ОПК-6-В1 – навыками решения стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
| **ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении** | |
| Знать: | ОПК-7-З1 – современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении |
| Уметь: | ОПК-7-У1 – применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроения |
| Владеть: | ОПК-7-В1 – навыками применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении |
| **ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах** | |
| Знать: | ОПК-10-З1 – опасные и вредные факторы |
| Уметь: | ОПК-10-У1 – контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах |
| Владеть: | ОПК-10-В1 – навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах |
| **ПК-1: Способен к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техно-** | |

| | |
|---|---|
| **логических машин и оборудования** | |
| Знать: | ПК-1-З1 – базовые методы исследовательской деятельности |
| | ПК-1-З2 – методику планирования эксперимента |
| | ПК-1-З3 – порядок проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной частоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий |
| | ПК-1-З4 – основные требования к составлению научных отчетов |
| Уметь: | ПК-1-У1 – участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности |
| | ПК-1-У2 – систематизировать научно-технической информацию, отечественный и зарубежный опыт |
| | ПК-1-У3 – моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования |
| | ПК-1-У4 – анализировать и обрабатывать экспериментальные данные |
| | ПК-1-У5 – составлять научные отчеты по выполненному заданию |
| | ПК-1-У6 – проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий |
| Владеть: | ПК-1-В1 – навыками работы над инновационными проектами с использованием базовых методов исследовательской деятельности |
| | ПК-1-В2 – навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий |
| | ПК-1-В3 – навыками системного подхода к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта |
| | ПК-1-В4 – навыками моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования |
| | ПК-1-В5 – навыками обработки экспериментальных данных |
| | ПК-1-В6 – навыками составления научных отчетов по выполненному заданию |
| **ПК-2: Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы** | |
| Знать: | ПК-2-З1 – правила Единой системы конструкторской и Единой системы технической документации |
| | ПК-2-З2 – методику проектирования изделий в машиностроении в соответствии с техническими заданиями |
| | ПК-2-З3 – основные методы решения задач в области проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования |
| | ПК-2-З4 – свойства основных и вспомогательных материалов, используемых для реализации технологических процессов |
| | ПК-2-З5 – методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий |
| | ПК-2-З6 – основы экономической теории, концепции и методологию управления проектами, ключевые аспекты управления рисками и управления изменениями |
| Уметь: | ПК-2-У1 – рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования |
| | ПК-2-У2 – разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов и других нормативных документов |
| | ПК-2-У3 – выбирать основные и вспомогательные материалы для реализации технологических процессов |
| | ПК-2-У4 – применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей конструкционных материалов |
| | ПК-2-У5 – рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования |
| | ПК-2-У6 – применять основные положения экономической теории, управления проектами, управления рисками и управления изменениями в профессиональной деятельности |
| Владеть: | ПК-2-В1 – навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования |
| | ПК-2-В2 – навыками разработки рабочей проектной и технической документации в соответствии с требованиями стандартов и других нормативных документов |
| | ПК-2-В3 – навыками выполнения предварительного технико-экономическое обоснования проектных решений |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем / вид занятия/** | **Семестр** | **Количество часов** | **Компетенции** | **Литература и электронные ресурсы** | **Примечание** |
| 1 | **Подготовительный этап.**<br>Составление индивидуального плана научно-исследовательской работы.<br>/Ср/ | 8 | 2 | УК-1-З1<br>УК-1-У1<br>УК-1-У2<br>УК-1-У3<br>УК-1-В1<br>УК-2-З1<br>УК-2-У1<br>УК- 2-У2<br>УК-2-У3<br>УК-2-В1 | | |
| 2 | **Постановка проблемы исследования.**<br>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.<br>Формулировка цели и задач исследования<br>/Ср/ | 8 | 20 | УК-2-З1<br>УК-2-У1<br>УК-2-У2<br>УК-2-У3<br>УК-2-В1<br>УК-3-З1<br>УК-3-У1<br>УК-3-У2<br>УК-3-В1<br>УК-4-З1<br>УК-4-У1<br>УК-4-В1<br>УК-6-З1<br>ОПК-6-З1<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-В1 | | |
| 3 | **Научно-методический этап.**<br>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.<br>/Ср/ | 8 | 40 | УК-8-З1<br>УК-8-У1<br>УК-8-В1<br>ОПК-6-З1<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-7-З1<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1<br>ОПК-10-З1<br>ОПК-10-У1<br>ОПК-10-В1<br>ПК-1-З1<br>ПК-1-З2<br>ПК-1-З3<br>ПК-1-З4<br>ПК-1-У1<br>ПК-1-У2<br>ПК-1-У3<br>ПК-1-У4<br>ПК-1-У5<br>ПК-1-У6<br>ПК-1-В1<br>ПК-1-В2<br>ПК-1-В3<br>ПК-1-В4<br>ПК-1-В5<br>ПК-1-В6 | | |
| **4** | **Расчетный (практический) этап.**<br>Реализация предложенного методического аппарата для решения кон- | 8 | 20 | ОПК-7-З1<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | кретных технологических вопросов или вопросов проектирования.<br>Технико-экономическое обоснование принятых решений.<br>/Ср/ | | | ПК-2-З1<br>ПК-2-З2<br>ПК-2-З3<br>ПК-2-З4<br>ПК-2-З5<br>ПК-2-З6<br>ПК-2-У1<br>ПК-2-У2<br>ПК-2-У3<br>ПК-2-У4<br>ПК-2-У5<br>ПК-2-У6<br>ПК-2-В1<br>ПК-2-В2<br>ПК-2-В3 | | |
| 5 | **Обобщение результатов научно-исследовательской работы.**<br>Составление отчета по научно-исследовательской практике.<br>Подготовка к защите отчета о научно-исследовательской работе.<br>/Ср/ | 8 | 26 | УК-1-З1<br>УК-1-У1<br>УК-1-У2<br>УК-1-У3<br>УК-1-В1<br>УК-5-З1<br>УК-5-У1<br>УК-5-В1<br>ОПК-6-З1<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-В1 | | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Цель и задачи научно-исследовательской работы. УК-1-З1, УК-2-З1
2. План научно-исследовательской работы. УК-1-З1, УК-2-З1
3. Основные этапы научно-исследовательской работы. УК-1-З1, УК-2-З1
4. Понятие «научная проблема». УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, УК-6-З1
5. Понятие актуальности темы исследования, признаки актуальности. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, УК-6-З1
6. Понятия объект исследования, предмет исследования. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, УК-6-З1
7. Достоверность научных знаний. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, УК-6-З1
8. Нормы научной этики. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-5-З1
9. Понятия о научной гипотезе и научной теории. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, ОПК-6-З1
10. Цель выполнения обзора научно-технической литературы и прочих источников информации УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, ОПК-6-З1
11. Методология научного исследования. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, ОПК-6-З1
12. Классификация основных методов исследования. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, ОПК-6-З1
13. Понятия фундаментальные, прикладные и поисковые исследования. УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, ОПК-6-З1
14. Принципы, на которых базируются всеобщие методы исследования. УК1-З1, УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, ОПК-6-З1, ОПК-7-З1
15. Задачи и методы теоретического исследования. УК-1-З1, УК-2-З1, ОПК-6-З1, ОПК-7-З1
16. Использование математических методов исследования. УК-1-З1, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, УК-2-З1, УК-2-У1, УК- 2-У2, УК-2-У3, УК-2-В1
17. Исследовательский коллектив. УК1-З1, УК-2-З1, УК-3-З1, УК-4-З1, ОПК-6-З1, ОПК-7-З1
18. Методы планирования эксперимента. ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
19. Понятие о математической модели. ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
20. Построение гистограммы и кривой нормального распределения. ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
21. Статистическая обработка экспериментальных данных. ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
22. Исключение грубой ошибки из выборки экспериментальных данных. ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
23. Применение статистических расчетов в решении практических задач по теме научного исследования. ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
24. Виды представления экспериментальных данных. ПК-2-З1, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
25. Основные правила построения экспериментальных графиков. ПК-2-З1, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
26. Формулирование выводов по результатам научного эксперимента. ПК-2-З1, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4
27. Представление результатов научного исследования в виде информационно-аналитических материалов и пре-

зентаций. ПК-2-З1, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4, ПК-2-З1, ПК-2-З2, ПК-2-З2, ПК-2-З3, ПК-2-З4, ПК-2-З5, ПК-2-З6

28. Составные части и элементы отчета по научно-исследовательской работе. ПК-2-З1, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК1-З3, ПК1-З4, ПК-2-З1, ПК-2-З2, ПК-2-З2, ПК-2-З3, ПК-2-З4, ПК-2-З5, ПК-2-З6

**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. УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, УК-2-У1, УК- 2-У2, УК-2-У3, УК-2-В1

Введение. УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, УК-2-У1, УК- 2-У2, УК-2-У3, УК-2-В1

1. Постановка проблемы. УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-У3, УК-2-В1, УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-В1, УК-4-У1, УК-4-В1, ОПК-6-У1, ОПК-6-В1

2. Научно-методический раздел. УК-8-У1, УК-8-В1, ОПК-6-У1, ОПК-6-В1, ОПК-7-У1, ОПК-7-В1, ОПК-10-У1, ОПК-10-В1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-У3, ПК-1-У4, ПК-1-У5, ПК-1-У6, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3, ПК-1-В4, ПК-1-В5, ПК-1-В6

3. Расчетный (практический) раздел. ОПК-7-У1, ОПК-7-В1, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-У3, ПК-2-У4, ПК-2-У5, ПК-2-У6, ПК-2-В1, ПК-2-В2, ПК-2-В3

Заключение. УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, УК-5-У1, УК-5-В1, ОПК-6-У1, ОПК-6-В1

Список использованных источников. УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-У3, УК-1-В1, УК-5-У1, УК-5-В1, ОПК-6-У1, ОПК-6-В1

Приложения.

**5.3. Оценочные материалы**

Обучающийся по итогам прохождения практики 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 практики обучающимся.

**5.4. Методика оценки освоения**

Зачет с оценкой по практике выставляется на основании отчета по практике 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 | - выполнен весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с программой практики;<br>- представлены отчетные материалы;<br>- обучающийся проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующую профессиональную подготовку;<br>- выводы логичны, сделаны верно;<br>- обучающийся самостоятельно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы, правильно обосновывает принятые решения,<br>- обучающийся умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. |
| Хорошо | - выполнен весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с программой практики;<br>- допущены незначительные просчеты методического характера при общем хорошем уровне профессиональной подготовки;<br>- представлены отчетные материалы;<br>- в выводах нет ошибок или 1-2 небольшие неточности;<br>- обучающийся самостоятельно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы или при помощи дополнительных наводящих вопросов. |
| Удовлетворительно | - выполнен весь намеченный объем работы в срок в соответствии с программой практики;<br>- допущены просчеты методического характера при общем достаточном уровне профессиональной подготовки;<br>- представлены отчетные материалы;<br>- в выводах присутствует 1-2 неточность или ошибки;<br>- обучающийся отвечает на вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы при помощи дополнительных наводящих вопросов и (или) подсказок преподавателя. |
| Неудовлетворительно | - не выполнен весь намеченный объем работы в срок в соответствии с программой практики;<br>- выводы отсутствуют или сделаны не верно;<br>- обучающийся испытывает значительные затруднения, отвечая на вопросы преподавателя по содержанию работы. |

## 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., Протасьев В.Б., Ямников А.С. | Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник | ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564325 | 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: http://www.iprbookshop.ru/22958.html | 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: http://www.ipr-book-shop.ru/20075.html | Минск: Вышэйшая школа, 2009. |
| Л2.3 | Салихов В.А. | Основы научных исследований: учебное пособие | ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455511 | 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., Милюкова А.М., Томило В.А. | Технологии изготовления и упрочнения высоконагруженных деталей машиностроения | Электронно-библиотечная система IPR BOOKS URL: http://www.ipr-book-shop.ru/29526.html | Минск: Белорусская наука, 2014 |

#### 6.1.3 Методические материалы

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|---|---|---|---|---|
| Л 3.1 | Макаров А.В., | Научно-исследовательская ра- | НТБ СТИ НИТУ | Старый Оскол: |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Афонин А.Н., Владимиров А.В. | бота: методические указания по выполнению научно-исследовательской работы | «МИСиС» | СТИ НИТУ «МИСиС», 2020 |

| | |
|---|---|
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | |
| Э1 | Открытые реестры ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» https://new.fips.ru/registers-web/ |
| **6.3. Перечень программного обеспечения** | |
| П1 | MicrosoftWindows |
| П2 | Microsoft Office |
| **6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных** | |
| И1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/ |
| И2 | Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: http://edu.ru; |
| И3 | Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru/ |
| И4 | Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: https://www.elibrary.ru |

| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ** | |
|---|---|
| 7.1 | Аудитория ТП1 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42)<br>Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Участок проб и подготовки образцов<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>- многофункциональный отрезной станок с охлаждением QG-4A,<br>- шлифовально-полировальный станок LAP-1X,<br>- шлифовальный станок MPJ-35,<br>- шкаф лабораторный вытяжной,<br>- набор для заливки образцов. |
| 7.2 | Аудитория ТП2 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42)<br>Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический участок №1<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>- станок токарно-винторезный с универсальной цифровой индикацией JET GHB-1340A DRO,<br>- универсальный фрезерный станок JET JMD-939GH,<br>- станок сверлильный,<br>- заточной станок «Корвет»,<br>- верстак слесарный – 6 шт.,<br>- набор токарных резцов,<br>- набор осевого режущего инструмента,<br>- набор фрез,<br>- набор шлифовальных кругов,<br>- штангенциркули ШЦ-1-125,<br>- микрометры МК-25,<br>- линейки стальная измерительная 300 мм,<br>- линейки стальная измерительная 500 мм,<br>- стол сварочный с автономной вытяжкой ССПП-1900-650 Р,<br>- сварочный аппарат «Ресанта – САИ-190»,<br>- сварочный полуавтомат «Ариа» с подающим механизмом для проволоки,<br>- сварочный трансформатор,<br>- установка для электроискрового легирования Alier-Metall G53 – 8 шт.,<br>- печь электрокамерная с вытяжкой ЭКПС-10 – 2 шт.,<br>- многофункциональный портативный измеритель шероховатости TR 200,<br>- твердомер переносной ТЭМП-4,<br>- стационарный твердомер по Микро-Виккерсу «Метолаб 502»,<br>- микроскоп металлографический 4XC с видеокамерой,<br>- установка для испытаний на абразивный износ по методу Бриннеля-Ховарта ТММ-112. |
| 7.3 | Аудитория ТП3 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42)<br>Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический участок №2<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>- двухвалковая клеть к прокатному стану,<br>- редуктор к прокатному стану,<br>- наплавочная установка УСН60-500/1400 SAW, |

| | |
|---|---|
| | - печь камерная НКО 9.15.6,5/8М,<br>- кран гаражный гидравлический 3 т С10601D,<br>- наглядные пособия по курсу «Механическое оборудование прокатных цехов». |
| 7.4 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся<br>Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а)<br>Лаборатория САПР<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>- комплект мебели для преподавателя,<br>- комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест,<br>- доска аудиторная,<br>- компьютер – 8 шт.,<br>- проектор,<br>- экран настенно-потолочный.<br>Программное обеспечение:<br>- Microsoft Windows,<br>- Microsoft Office,<br>- KOMPAS-3D,<br>- ANSYS,<br>- интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus,<br>- Kaspersky Endpoint Security.<br><br>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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 клети 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.