

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»)


**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП ВО

 Макаров А.В.  
«19» июня 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по НиИ  
СТИ НИТУ «МИСиС»

 Кожухов А.А.  
«19» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

Закрепленная кафедра

**Технологии и оборудование в металлургии и  
машиностроений им. В.Б. Крахта**

Учебный план

на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки 15.06.01

Направление подготовки

**15.06.01 Машиностроение**

Направленность (профиль) ОПОП

**Машины, агрегаты и процессы (металлургия)**

Квалификация

**«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**192 з.е.**

Часов по учебному плану

6912

Формы контроля: зачет с оценкой

в том числе:

аудиторные занятия

-

самостоятельная работа

6912

часов на контроль

-

Семестр(ы) изучения

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

**Распределение часов программы по курсам**

Курс	1, 2, 3, 4		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Самостоятельная работа	6912	6912	6912
Итого:	6912	6912	6912

## Лист согласования программы

Программа разработана:

Макаров Алексей Владимирович

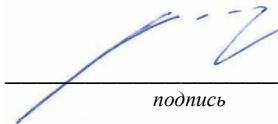
*ФИО полностью*

должность

зав. кафедрой ТОММ,

кандидат технических наук, доцент

*а также уч.ст., уч.зв. — при наличии*



*подпись*

Программа научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки

15.06.01 Машиностроение

*код, наименование*

(утвержден приказом НИТУ «МИСиС» от 2 декабря 2015 г. №602 о.в)

на основании учебного плана на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

15.06.01 Машиностроение, Машины, агрегаты и процессы (металлургия)

*код и наименование направления подготовки (специальности), наименование направленности (профиля) ОПОП ВО*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

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

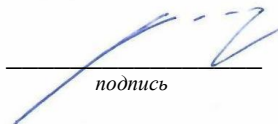
*наименование кафедры*

Протокол от «11» июня 2020 г. № 6.

Зав. кафедрой ТОММ

*аббревиатура наименования кафедры*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



*подпись*

А.В. Макаров

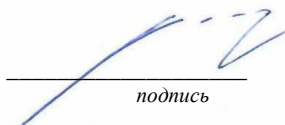
*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой ТОММ,

кандидат технических наук, доцент

*должность, уч.ст., уч.зв.*



*подпись*

А.В. Макаров

*И.О. Фамилия*

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

**1.1. Целями научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – НИД) обучающихся являются** формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, приобретение навыков научно-исследовательской деятельности и выполнение научно-квалификационной работы.

## **1.2. Задачи НИД:**

- формирование умения критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских задач;
- формирование способности осуществлять исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;
- приобретение навыков участия в научно-исследовательской работе;
- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания металлургических машин и агрегатов;
- формирование способности к проведению самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- формирование способности разрабатывать методики экспериментальных исследований;
- формирование способности обрабатывать и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований;
- овладение профессиональными умениями проведения научных дискуссий, оценок, экспертиз;
- приобретение опыта оформления результатов научно-исследовательской деятельности в форме отчетов, статей, тезисов, заявок на патент, программу для ЭВМ и т.д.

# **2. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

**2.1. Программа НИД** является составной частью программы аспирантуры и осуществляется на протяжении всего периода освоения образовательной программы.

Программа НИД обучающихся относится к вариативной части Блока 3 «Научные исследования». Научно-исследовательская деятельность обучающихся является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО, программа аспирантуры) и направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО.

Научно-исследовательская деятельность обучающихся призвана обеспечить связующую функцию между теоретическими знаниями, полученными при усвоении образовательной программы и практической деятельностью в области научных исследований.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Процесс осуществления НИД направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение:

<b>УК-1.1 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации в своей профессиональной деятельности</b>	
Знать	современные методы и технологии научной коммуникации в своей профессиональной деятельности
Уметь	осуществлять оптимальный выбор современных методов и технологий научной коммуникации в своей профессиональной деятельности
Владеть	навыком использования современных методов и технологий научной коммуникации в своей профессиональной деятельности
<b>УК-1.2 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>	
Знать	знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке при работе в российских и международных исследовательских коллективах
Уметь	уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
Владеть	владеть технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
<b>УК-2.1 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>	
Знать	знать стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
Уметь	уметь подбирать и анализировать иностранные источники по теме исследования; анализировать профессионально ориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования
Владеть	владеть навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
<b>УК-3.1 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>	
Знать	этические нормы научной деятельности
Уметь	применять этические категории для анализа научной деятельности
Владеть	навыком этической оценки научной деятельности
<b>УК-4.1 Способность анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровью обучающихся</b>	
Знать	основные риски жизни и здоровью обучающихся, возникающие при проведении научных исследований в лабораториях
Уметь	анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровью обучающихся при проведении научных исследований
Владеть	навыками безопасного обращения с исследовательским, лабораторным и технологическим оборудованием

<b>УК-5.1 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>	
Знать	знать возможные сферы и направления профессионального и личностного развития; приемы и технологии целеполагания и реализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личностного развития.
Уметь	уметь выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать задачи профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых задач.
Владеть	владеть приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.
<b>УК-5.2 Способность к непрерывному профессиональному образованию, обновлению профессиональных знаний и навыков, к непрерывному развитию потенциала личности</b>	
Знать	особенности профессионального образования, знаний и навыков; сущность и составляющие потенциала личности
Уметь	формировать профессиональные знания и навыки; обеспечивать непрерывный личностный и профессиональный рост
Владеть	техниками и методиками непрерывного развития потенциала личности и совершенствования профессиональных знаний и навыков
<b>УК-6.1 Способность использовать знания фундаментальных наук для проведения научных исследований и преподавательской деятельности</b>	
Знать	основные законы и положения фундаментальных наук
Уметь	использовать знания фундаментальных наук для проведения научных исследований и преподавательской деятельности
Владеть	навыками научных исследований и преподавательской деятельности
<b>УК-7.1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>	
Знать	методы критического анализа и оценки научных достижений в области машиностроения
Уметь	генерировать новые научные идеи при решении исследовательских и практических задач в области машиностроения
Владеть	навыками критического анализа и оценки научных достижений в области машиностроения, генерирования новых научных идей
<b>УК-8.2 Способность к созданию новых знаний, в том числе, междисциплинарного характера, а также к разработке новых методов исследования и их применению в научно-исследовательской деятельности</b>	
Знать	специфику научной методологии; методы и приемы эвристической деятельности в научной сфере; особенности междисциплинарных исследований
Уметь	определять сферы применения эвристических методов и приемов в научных исследованиях, в том числе междисциплинарного характера
Владеть	навыками создания новых знаний, в том числе междисциплинарного характера, а также разработки новых методов исследования и их применения в научно-исследовательской деятельности
<b>УК-9.1 Способность осуществлять комплексные исследования, в том числе междис-</b>	

<b>циплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>	
Знать	специфику комплексных исследований
Уметь	проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные
Владеть	навыком использования знаний в области истории и философии науки на основе целостного системного научного мировоззрения
<b>УК-9.2 Умение демонстрировать владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области, соответствующей направленности образовательной программы</b>	
Знать	методологию теоретических и эмпирических исследований в области машиностроения, соответствующей направленности образовательной программы
Уметь	осуществлять оптимальный выбор теоретических и эмпирических методов исследования в области машиностроения, соответствующей направленности образовательной программы
Владеть	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области машиностроения, соответствующей направленности образовательной программы
<b>УК-10.1 Способность к решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>	
Знать	методы научно-исследовательской деятельности; особенности представления результатов научной деятельности
Уметь	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать информацию; применять базовые методы исследовательской деятельности при решении практических задач в том числе в междисциплинарных областях
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
<b>УК-11.1 Умение управлять проектами, в том числе инновационными, в области научных исследований и образования, брать на себя ответственность за принятие решений</b>	
Знать	методологию и инструментарий управления проектами в области машиностроения
Уметь	управлять проектами в области машиностроения
Владеть	навыками управления проектами в области машиностроения
<b>ОПК-1.1 Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства</b>	
Знать	методы критического анализа и оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения производства
Уметь	проводить анализ и оценку решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения производства
Владеть	навыками критического анализа и оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования,

	средств технологического оснащения производства
<b>ОПК-2.1 Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</b>	
Знать	общую концепцию решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
Уметь	решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
Владеть	навыками решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
<b>ОПК-3.1 Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</b>	
Знать	сущность, виды, требования к формулировке и способы работы с гипотезами
Уметь	создавать, развивать, опровергать и критически анализировать гипотезы
Владеть	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
<b>ОПК-4.1 Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</b>	
Знать	меру ответственности за принимаемые решения в ситуациях технического и экономического риска
Уметь	прогнозировать возможность возникновения ситуации технического и экономического риска в области научных исследований; проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
Владеть	навыками прогнозирования возможности возникновения ситуации технического и экономического риска в области научных исследований; навыками ответственного принятия решений в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
<b>ОПК-5.1 Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов</b>	
Знать	общую методику проведения экспериментального исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
Уметь	планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
<b>ОПК-6.1 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</b>	
Знать	правила написания научного текста; правила оформления научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
Уметь	излагать результаты исследований в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
Владеть	навыками написания научных публикаций, информационно-аналитических

	материалов и представления презентаций по материалам своих исследований
<b>ОПК-7.1 Способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой</b>	
Знать	нормы употребления лексических и грамматических средств в текстах научного, научно-технического содержания.
Уметь	работать с научной и специальной литературой различной жанровой направленности, устными и письменными текстами в зависимости от ситуации научного общения, создавать и редактировать тексты научно-технического содержания
Владеть	владеть навыками создания и редактирования текстов научно-технического содержания в соответствии с нормами иностранного языка при работе с научной литературой
<b>ОПК-8.1 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>	
Знать	сущность, содержание и педагогические закономерности образовательного процесса высшей школы
Уметь	осуществлять отбор образовательных технологий, методов и средств обучения с учетом специфики направления подготовки
Владеть	навыками работы с исследовательским, лабораторным, технологическим оборудованием
<b>ПК-1.1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области машиностроения с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</b>	
Знать	современные методы научных исследований в машиностроении; современные информационно-коммуникационные технологии
Уметь	осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области машиностроения с использованием информационно-коммуникационных технологий
Владеть	навыками использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности в области машиностроения
<b>ПК-1.2 Готовность организовывать работу исследовательского коллектива в области машиностроения</b>	
Знать	основы организации исследовательской деятельности; нормативные и правовые акты, регламентирующие научно-исследовательскую деятельность
Уметь	определять актуальные направления исследовательской деятельности; мотивировать и руководить работой коллег
Владеть	навыками коммуникации в научно-исследовательской деятельности



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Объем НИД обучающихся составляет 192 зачетных единицы, продолжительность 157 2/6 недель.

**Таблица 1. Структура и содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

№ п/п	Разделы (этапы) осуществления НИД	Семестр/Количество недель	Трудоемкость (в з.е.)	Код компетенции	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Выбор темы научно-квалификационной работы (диссертации). Разработка структуры научно-квалификационной работы и составление индивидуального плана работы. Постановка цели и задач исследования (объект и предмет исследования, определение цели и задач исследования и др.). Сбор и обработка научной, статистической информации по теме диссертационной работы.	1/19	21	УК-2.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-7.1, УК-8.2, УК-9.1, УК-10.1, ОПК-1.1, ОПК-8.1, ПК-1.1, ПК-1.2	Собеседование. Защита отчета. Зачет с оценкой.
2	Проведение аналитического обзора современной научно-технической, нормативной, методической литературы по теме исследования, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и российских научных журналах, монографии и патенты. Подготовка текста первой главы научно-квалификационной работы (диссертации). Участие в конференциях, (по теме научного исследования) вузовского, межвузовского, регионального и иных уровней.	2/19	16	УК-1.1, УК-2.1, УК-3.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-7.1, УК-8.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-6.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ПК-1.1	Собеседование. Защита отчета. Зачет с оценкой.
3	Проведение теоретических и экспериментальных исследований в рамках поставленных задач, анализ достоверности полученных результатов. Публикация в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степ-	3/20	23	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-4.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-8.2,	Собеседование. Защита отчета. Зачет с оценкой.

	<p>пени кандидата наук.</p> <p>Участие в выполнении хозяйственных научно-исследовательских работ, научных грантах.</p> <p>Участие в конференциях, (по теме научного исследования) вузовского, межвузовского, регионального и иных уровней.</p>			<p>УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-7.1, ПК-1.1, ПК-1.2</p>	
4	<p>Проведение теоретических и экспериментальных исследований в рамках поставленных задач, анализ достоверности полученных результатов.</p> <p>Подготовка текста второй главы научно-квалификационной работы (диссертации).</p> <p>Публикация в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.</p> <p>Участие в конференциях, (по теме научного исследования) вузовского, межвузовского, регионального и иных уровней.</p> <p>Участие в выполнении хозяйственных научно-исследовательских работ, научных грантах.</p> <p>Государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений и т.п.).</p>	4/21	27	<p>УК-1.1, УК-1.2, УК-3.1, УК-4.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-8.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-7.1, ПК-1.1, ПК-1.2</p>	<p>Собеседование.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Зачет с оценкой.</p>
5	<p>Проведение теоретических и экспериментальных исследований в рамках поставленных задач, анализ достоверности полученных результатов.</p> <p>Публикация в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.</p> <p>Участие в конференциях, (по теме научного исследования) вузовского, межвузовского, регионального и иных уровней.</p> <p>Участие в выполнении хозяйственных научно-исследовательских</p>	5/21	30	<p>УК-1.1, УК-1.2, УК-3.1, УК-4.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-8.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1,</p>	<p>Собеседование.</p> <p>Защита отчета.</p> <p>Зачет с оценкой.</p>

	работ, научных грантах. Государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений и т.п.).			ОПК-6.1, ОПК-7.1, ПК-1.1, ПК-1.2	
6	Обработка результатов теоретических и экспериментальных исследований и их анализ, подготовка текста третьей главы научно-квалификационной работы (диссертации) Участие в конференциях, (по теме научного исследования) вузовского, межвузовского, регионального и иных уровней. Участие в выполнении хозяйственных научно-исследовательских работ, научных грантах.	6/21	27	УК-1.1, УК-1.2, УК-3.1, УК-4.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-8.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, УК-11.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-6.1, ОПК-7.1, ПК-1.1, ПК-1.2	Собеседование. Защита отчета. Зачет с оценкой.
7	Апробация и внедрение результатов исследования. Оформление результатов научных исследований, подготовка текста четвертой главы научно-квалификационной работы (диссертации). Публикации в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science. Участие в конференциях, (по теме научного исследования) вузовского, межвузовского, регионального и иных уровней. Участие в выполнении хозяйственных научно-исследовательских работ, научных грантах.	7/21	28	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-8.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-6.1, ОПК-7.1, ПК-1.1, ПК-1.2	Собеседование. Защита отчета. Зачет с оценкой.
8	Апробация и внедрение результатов исследования. Оформление текста научно-квалификационной работы и автореферата.	8/ 15 2/6	20	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-8.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1,	Собеседование. Защита отчета. Зачет с оценкой.

				УК-11.1, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-7.1, ПК-1.1, ПК-1.2	
--	--	--	--	---	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по НИД проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе осуществления НИД – последовательным достижением результатов выполнения содержательно связанных между собой разделов (этапов).

### 5.1. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Сформулировать цель, задачи и объект научного исследования (УК-7.1, УК-8.2, ОПК-6.1, ПК-1.1).
2. Сформулировать научную проблему исследования (УК-7.1, ОПК-6.1, ПК-1.1).
3. Дать характеристику объекта исследований (УК-7.1, ОПК-6.1).
4. Обосновать применяемые теоретические и экспериментальные методы проведения исследований (УК-9.2, УК-10.1, ОПК-5.1, ПК-1.1).
5. Обосновать выбранное направление исследования и адекватно подобрать средства и методы, необходимые для достижения поставленной задачи (УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, ПК-1.1).
6. Представить и обосновать методы исследования для решения поставленной задачи (УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, ОПК-5.1, ПК-1.1).
7. Представить научные источники, в том числе зарубежные, по разрабатываемой теме исследования (УК-2.1, УК-7.1, ОПК-7.1, ПК-1.1).
8. Обосновать методику обработки результатов и сравнение результатами моделирования (УК-6.1, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1).
9. Выбрать необходимые экспериментальные и расчетно-теоретические методы для проведения исследования (УК-9.2, УК-10.1, ОПК-2.1, ОПК-5.1, ПК-1.1).
10. Сформулировать требования к исследованиям (УК-4.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1).
11. Представить способы обработки экспериментальных данных (ОПК-1.1, ОПК-6.1).
12. Выступить с устным докладом на научной международной конференции (УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-6.1).
13. Принять участие в работе исследовательских коллективов по плану кафедры (УК-1.2, УК-2.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-11.1).
14. Подготовить рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследования в учебном процессе (УК-5.1, ОПК-8.1).
15. Подготовить презентацию по результатам научных исследований (ОПК-6.1).

16. Изучить нормативную правовую базу по науке и научным исследованиям, требования государственных стандартов, условия научных конкурсов и других нормативных документов по организации и проведению научных исследований (УК-5.1, УК-5.2, УК-11.1, ОПК-4.1, ПК-1.2).
17. Подготовить пакет документов для участия в конкурсах на получение грантов в рамках направления научного исследования (УК-5.1, УК-5.2, УК-11.1, ОПК-4.1, ПК-1.2).
18. Сравнить полученные результаты исследования объекта разработки с имеющимися отечественными и зарубежными аналогами (УК-1.1, УК-2.1, УК-7.1, ОПК-1.1).
19. Провести анализ теоретической и практической значимости проводимых исследований (ОПК-1.1).

## **5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Промежуточная аттестация по НИД осуществляется в форме собеседования с научным руководителем, которое проводится два раза в год по итогам выполнения каждого раздела (этапа) работы, указанного в индивидуальном учебном плане работы аспиранта. Аспиранты, не сдавшие в установленные сроки зачет по НИД, к государственной итоговой аттестации не допускаются.

## **5.3. Методика оценки результатов**

Промежуточная аттестация сформированности компетенций проводится в 1-8 семестрах.

Зачет по НИД выставляется на основании представленных научному руководителю документов, подтверждающих наличие статей, заявок на получение грантов, участие в конкурсах и т.д. В таблице 2 приводятся критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания.

**Таблица 2. Показатели оценивания результатов НИД**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены в срок задания (виды работ), определенные научным руководителем;</li> <li>- представлены результаты научной деятельности (статьи, тезисы докладов, заявки на патенты, зарегистрированные заявки на гранты и др.);</li> <li>- корректно обработаны результаты;</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>- выполнены в срок задания (виды работ), определенные научным руководителем;</li> <li>- представлены результаты научной деятельности (статьи, тезисы докладов, заявки на патенты, зарегистрированные заявки на гранты и др.);</li> <li>- корректно обработаны результаты;</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 направляющих вопросов.</li> </ul>

Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены в срок задания (виды работ), определенные научным руководителем;</li> <li>- представлены результаты научной деятельности (статьи, тезисы докладов, заявки на патенты, зарегистрированные заявки на гранты и др.);</li> <li>- корректно обработаны результаты;</li> <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>- задания (виды работ), определенные научным руководителем в срок не выполнены;</li> <li>- не представлены результаты научной деятельности (статьи, тезисы докладов, патенты, заявки на гранты и др.);</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 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

### а) Основная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Плахотникова Е.В., Протасьев 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.
Л 1.2	Ли Р.И.	Исследование машин и оборудования металлургического производства [Электронный ресурс]: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: <a href="http://www.iprbooks.ru/22958.html">http://www.iprbooks.ru/22958.html</a>	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.
Л 1.3	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.: Альянс, 2018.
Л 1.4	Целиков А.И., Полухин П.И.,	Машины и агрегаты металлургических заводов:	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Альянс, 2018.

	Гребеник В.М.	учебник для вузов в 3-х т. Т.3: Ма- шины и агрегаты для производства и отделки проката		
--	---------------	--	--	--

**б) 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.
Л 2.2	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.
Л 2.3	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.
Л 2.4	Соловьев В.П., Богатов Е.М.	Организация эксперимента: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2012.
Л 2.5	Алифанов А.В., Милюкова А.М., Томило В.А.	Технологии изготовления и упрочнения высоконагруженных деталей машиностроения	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/29526.html">http://www.iprbookshop.ru/29526.html</a>	Минск: Белорусская наука, 2014

**в) Перечень методических материалов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимый для освоения программы НИД**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Макаров А.В., Афонин А.Н.	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук: методические указания	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	Краткое введение в методологию научного исследования <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bxKybqYkgXw">https://www.youtube.com/watch?v=bxKybqYkgXw</a>			
Э 2	Методика научного исследования <a href="https://www.youtube.com/watch?v=u1M8Z5o9FGw">https://www.youtube.com/watch?v=u1M8Z5o9FGw</a>			



Э 3	Моделирование НИР. Поиск информации. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yHWLiXnvA_o">https://www.youtube.com/watch?v=yHWLiXnvA_o</a>
Э 4	Основы экспериментальных исследований <a href="https://www.youtube.com/watch?v=g1fCXBxzhEo">https://www.youtube.com/watch?v=g1fCXBxzhEo</a>
Э 5	Методология науки <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bXq7rrJe7hs">https://www.youtube.com/watch?v=bXq7rrJe7hs</a>
<b>Перечень программного обеспечения</b>	
П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office
П 3	Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D
П 4	Универсальная программная система конечно-элементного анализа ANSYS
П 5	Интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus
<b>Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И 1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
И 2	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
И 3	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
И 4	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
И 5	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И 6	Открытые реестры Федерального института промышленной собственности (ФИПС) <a href="https://www1.fips.ru/register-web/">https://www1.fips.ru/register-web/</a>
И 7	Библиографическая и реферативная база данных <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

1. Аудитория № 112 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а). Лаборатория сопротивления материалов.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 20 посадочных мест,
- доска аудиторная,
- компьютер,
- проектор,
- экран настенно-потолочный,
- универсальная испытательная машина МК-40,
- универсальная испытательная машина FP 200,
- испытательная машина на кручение КМ-50-1,
- машина испытательная EDZ-20,
- универсальный стенд СМУ для проведения лабораторных работ с набором оснастки и средств измерения,
- штангенциркули ШЦ-1-125,
- микрометры МК-25,
- измеритель деформации тензометрический цифровой многоканальный,
- индикатор часового типа ИЧ-10-МН,
- линейки стальные измерительные 300 мм, 500 мм,
- измеритель деформации тензометрический ИТЦ-03-11,

- портативный прибор для измерения шероховатости TR-200,
- переносной твердомер ТЭМП-4,
- набор концевых мер,
- образцы шероховатости поверхности.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- Kaspersky Endpoint Security.

2. Аудитория ТП1 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42). Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Участок 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.

3. Аудитория ТП2 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42). Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический 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.,
- многофункциональный портативный измеритель шероховатости TR 200,
- твердомер переносной ТЭМП-4,
- стационарный твердомер по Микро-Виккерсу «Метолаб 502»,
- микроскоп металлографический 4ХС с видеокамерой,
- установка для испытаний на абразивный износ по методу Бриннеля-Ховарта ТММ-112.

4. Аудитория ТП3 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42). Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический участок №2.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- двухвалковая клеть к прокатному стану,
- редуктор к прокатному стану,
- наплавочная установка УСН60-500/1400 SAW,
- печь камерная НКО 9.15.6,5/8М,
- кран гаражный гидравлический 3 т С10601D.

5. Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а). Лаборатория САПР.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест,
- доска аудиторная,
- компьютер – 8 шт.,
- проектор,
- экран настенно-потолочный.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- КОМПАС-3D,
- ANSYS,
- интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus,
- Kaspersky Endpoint Security.

6. Помещение для самостоятельной работы

Аудитория № 203 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а). Учебная аудитория.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- доска аудиторная,
- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 12 посадочных мест,
- доска аудиторная,
- компьютер – 6 шт.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- КОМПАС-3D,
- Kaspersky Endpoint Security.

В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

При необходимости программа НИД может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Во время проведения научных исследований аспирант выполняет функции исследователя, работает в составе в целевой исследовательской группы, участвует в разработке программ научных исследований, в подготовке заявок на гранты, в проведении наблюдений и экспериментов, в составлении отчетов, в подготовке и проведении научных семинаров, симпозиумов, конференций, посещает заседания выпускающей кафедры и диссертационных советов вуза.

Аспирант в обязательном порядке, не реже одного раза в семестр, должен представить результаты своей научно-исследовательской работы и материалы диссертации на заседании выпускающей кафедры.

По итогам научно-исследовательской деятельности аспирант составляет отчет о проведении научных исследований, который должен содержать:

- аннотацию проведенных исследований;
- список использованных источников по теме работы;
- тексты подготовленных к публикации и (или) опубликованных за период научно-исследовательской деятельности статей, тезисов, докладов по теме исследования.
- описание специфики объекта исследования (история, этапы развития, направлений деятельности и т.д.).

В приложении к отчету о проведенных научных исследованиях должны содержаться материалы практической (экспериментальной, проектной, эмпирической) части научно-квалификационной работы (диссертации).

Руководитель рассматривает отчет, проводит собеседование с аспирантом и оценивает результаты в форме дифференцированного зачета.

Объем отчета без учета приложений – до 20 страниц печатного текста (формат листа А4, шрифт 14, интервал 1,0).

Результатом научной деятельности аспиранта является научно-квалификационная работа (диссертация), в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе аспиранта в науку. Предложенные аспирантом в диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты научного исследования аспиранта должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК РФ (не менее трех публикаций) и в изданиях, индексируемых в базах Scopus и (или) Web of Science (не менее одной публикации).

Оформление результатов проведенных научных исследований в виде научно-квалификационной работы (диссертации) и автореферата диссертации на соискание ученой степени кандидата наук осуществляется в 8 семестре.