



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

15.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УЧЕБНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТА**

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

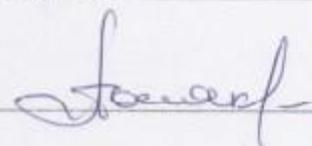
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  М.А. Полякова

Рецензент:  
доцент кафедры ТСиСА, д-р техн. наук  Е.Г. Касаткина

Согласовано:  
руководитель образовательной программы  А.Е. Гулин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Е. Гулин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Е. Гулин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Е. Гулин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Е. Гулин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями учебной научно-исследовательской работы являются: подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы 22.03.02 Metallurgy, и видами профессиональной деятельности - научно-исследовательской.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Учебно - исследовательская работа студента входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Методы оптимизации
- Моделирование процессов и объектов в металлургии
- Планирование эксперимента
- Основы конечно-элементного моделирования
- Анализ числовой информации
- Управление качеством
- Математический анализ
- Математика
- Физика
- Физическая химия
- Общая и неорганическая химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- Производственная - преддипломная практика
- Проектная деятельность
- Продвижение научной продукции
- Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Учебно - исследовательская работа студента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен обоснованно определять и координировать работы по сопровождению и интеграции технологических процессов и производств металлических изделий
ПК-3.1	Осуществляет поиск, анализ и систематизацию опыта в области перспективных направлений развития производства металлических изделий
ПК-3.2	Разрабатывает методические подходы и рекомендации по проведению аналитических работ для оценки структуры и свойств металлических изделий
ПК-3.3	Систематизирует, обрабатывает и подготавливает данные для корректировки регулируемых параметров технологического процесса производства металлических изделий

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 100,1 акад. часов;
- аудиторная – 99 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 43,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 54 акад. час;

Форма аттестации - курсовая работа, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Часть 1								
1.1 Планирование научно-исследовательской работы (НИР)	8		10		6	Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, сбор, обработка и анализ информации по теме НИР	Составление отчета	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Реферат			18		10	Написание реферата по выбранной теме		ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			28		16			
2. Часть 2								
2.1 Проведение научных исследований, технических разработок или проектирования								
	8		20		8,9	Обсуждение промежуточных результатов исследования		ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2 Составление отчета по научно-исследовательской работе			31		7	Отчет по научно-исследовательской работе		ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.3 Публичная защита выполненной работы			20		12	Доклад по НИР		ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			71		27,9			
Итого за семестр			99		43,9		зачёт,кр	
Итого по дисциплине			99		43,9		курсовая работа, зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Учебно-исследовательская работа» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на занятиях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабораторных работ;
- проблемное обучение при поиске информационных источников, выполнение курсовой работы по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к итоговому зачету по дисциплине.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Герасимов, А.А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий : учебное пособие / А.А. Герасимов. — Москва : МИСИС, 2017. — 41 с. — ISBN 978-5-906846-88-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108083> (дата обращения: 27.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И.Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 27.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Челноков, М.Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М.Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916> (дата обращения: 27.06.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

3. Чиченев, Н. А. Организация, выполнение и оформление курсовых научно-исследовательских работ бакалавров : учебное пособие / Н. А. Чиченев, А. Ю. Зарапин. — Москва : МИСИС, 2015. — 44 с. — ISBN 978-5-87623-897-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116900> (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

### **в) Методические указания:**

1. Чмыхалова, С.В. Учебная научно-исследовательская работа : методические рекомендации / С.В. Чмыхалова. — Москва : МИСИС, 2015. — 25 с. — ISBN 978-5-87623-916-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116447>

2. Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД : методические указания / С.Д. Прокошкин, Е.В. Никитин, В.А. Трусов, Б.М. Федосов. —

Москва : МИСИС, 2003. — 39 с. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117032>

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
STATISTICA	К-139-08 от	бессрочно
Deform3D	№173 от 20.12.2007	бессрочно
QForm	Д-681-19 от	бессрочно
Abaqus Student Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская государственная библиотека. Каталоги Государственной	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГУ им. Г.И. Носова библиотек	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория механических испытаний» оснащена лабораторным оборудованием:

- Микротвердомер BuehlerMicromet 5103 Buehler.
- Универсальный твердомер M4C075G3 EmcoTest.
- Напольная универсальная испытательная двухколонная машина AG IC-300 kN Shimadzu Corp.
- Напольная универсальная испытательная двухколонная машина AG IC-50 kN Shimadzu Corp.
- Видеоэкстензометр TRWiew XShimadzu Corp.
- Копер маятниковый МК 300 ООО «ИМПУЛЬС»
- Специализированная мебель.

Лаборатория оптической микроскопии:

- Анализатор стереоизображений поверхности твердых тел на базе стереомикроскопа Meiji Techno RZ-B.

- Анализатор микроструктуры твердых тел на базе металлургического инвертированного микроскопа Meiji Techno 7200.

- Система обработки изображений на базе ПО «Thixomet PRO».

- Специализированная мебель.

Лаборатория сканирующей электронной микроскопии:

- Микроскоп сканирующий электронный JEOL JSM – 6490LV.

- Камера шлюзовая с системой управления шлюзом для растрового электронного микроскопа MP 6490 LV.

- Система микроанализа для растрового электронного микроскопа JEOL JSM-6490LV INCA Energy 450 x-MAX 50 Premium, HKL Premium EBSD System Nordlys II 2 S Oxford InstrumentsLtd.

- Специализированная мебель.

Научно-исследовательская лаборатория «Механика градиентных наноматериалов им. А.П. Жилиева» :

- Реверсивный стан ДУО листовой прокатки с индивидуальным приводом рабочих валков (максимально допустимое усилие прокатки – 2500 кН).

- Роботизированный комплекс KUKA.

- Специализированная мебель.

2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированной мебелью.

3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированной мебелью.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;

- инструментами для ремонта учебного оборудования;

- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебно-исследовательской работе имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета.

Обязательной формой отчетности обучающегося по учебно-исследовательской работе является письменный отчет. Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении учебно-исследовательской работе.

*Примерный перечень тем (направлений) курсовой работы в рамках учебно-исследовательской работы:*

1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства винтов самонарезающих.
2. Совершенствование процесса получения порошковой проволоки.
3. Повышение конкурентоспособности железнодорожного крепежа.
4. Разработка и исследование технологии изготовления сварной сетки с повышенными потребительскими свойствами.
5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки для производства канатов.
6. Исследование процесса изготовления высокопрочных болтов.
7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.
8. Исследование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-3: Способен обоснованно определять и координировать работы по сопровождению и интеграции технологических процессов и производств металлических изделий</b>		
ПК-3.1	Осуществляет поиск, анализ и систематизацию опыта в области перспективных направлений развития производства металлических изделий	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обозначьте цели научных исследований по отношению всей отрасли “Черная металлургия”.</li> <li>2. Приведите показатели оценки энергетических и материальных затрат на производство металлоизделий различного назначения.</li> <li>3. Приоритетные направления промышленной политики в металлургии и метизной отрасли.</li> <li>4. Сырьевая база черной металлургии и метизной отрасли, ведущие тенденции изменения применительно к основным группам металлоизделий.</li> <li>5. Основные направления совершенствования существующих и создания новых технологий производства металлоизделий, учитывающие использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов.</li> <li>6. Конструкционные материалы, альтернативные стали. Их преимущества и недостатки</li> <li>7. Роль научных разработок при освоении новых технологий производства металлоизделий различного назначения.</li> </ol>
ПК-3.2	Разрабатывает методические подходы и рекомендации по проведению аналитических работ для оценки	<p><i>Практические задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Составьте (разработайте) проект программы обновления предприятия метизной отрасли с целью освоения новых конкурентоспособных металлоизделий.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	структуры и свойств металлических изделий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Составьте граф «Технологические операции в общей схеме производства металлоизделий различного назначения»</li> <li>- Пути повышение качества и конкурентоспособности производимой металлопродукции, а также расширения ее сортамента.</li> </ul>
ПК-3.3	Систематизирует, обрабатывает и подготавливает данные для корректировки регулируемых параметров технологического процесса производства металлических изделий	<p><b><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></b></p> <p>Приведите примеры нововведений (мероприятий), обеспечивающие преобразование предприятий метизной отрасли в динамично развивающуюся, высокотехнологичную, эффективную и конкурентоспособную отрасль, интегрированную в мировую металлургию.</p> <p>Рассмотрите карту черной металлургии. Найдите районы и крупнейшие центры цветной металлургии в мире и в России. В каких регионах мира их больше?</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета. Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

### ***Показатели и критерии оценивания зачета:***

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по – на оценку «**зачтено**» – студент должен подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение;

– на оценку «**не зачтено**» – студент должен не смог подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение.

### ***Показатели и критерии оценивания курсовой работы:***

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «**отлично**» – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «**хорошо**» – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.