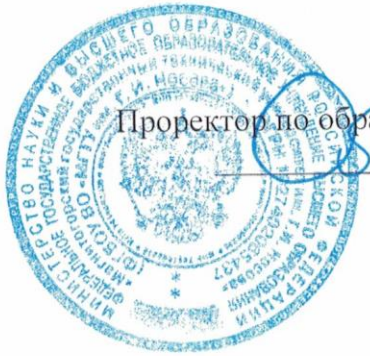
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ И.Р. Абдулвелеев

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕТАЛЛУРГИИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Структурное подразделение Инжиниринговый центр

Курс 1

Семестр 1

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании инжинирингового центра 20.01.2025, протокол № 1

Директор _____ П.П. Полецков

Согласовано:
Зав. кафедрой
Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

_____ С.И. Платов

Рабочая программа составлена:
директор инжинирингового центра,
д-р. техн. наук _____ П.П. Полецков

Рецензент:
доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук _____ М.В. Потапова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании инжинирингового центра

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Директор _____ П.П. Полецков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании инжинирингового центра

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Директор _____ П.П. Полецков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании инжинирингового центра

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Директор _____ П.П. Полецков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании инжинирингового центра

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Директор _____ П.П. Полецков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

1.1 Целью освоения дисциплины является изучение особенностей инженерных исследований технологических процессов производства металлопродукции, выполнения прикладных научных исследований, а также формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

1.2 Задачами освоения дисциплины являются:

- получение знаний по основным направлениям развития процессов производства металлопродукции и их применение при постановке и решении конкретных технологических задач производства;
- развитие представления о современных проблемах производства металлопродукции, инструментах и методах исследования свойств металлопродукции;
- развитие теоретических представлений о процессах производства металлопродукции и методах их исследования;
- получение знаний о наукоемких технологиях изготовления новых марок и видов металлопродукции со сложным комплексом свойств;
- формирование представления об особенностях научной деятельности;
- освоение навыков работы с нормативно-технической документацией;
- освоение навыков поиска, критического анализа и синтеза информации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы инженерных исследований в металлургии входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Базовые знания по физике, математике и русскому языку в объёме школьной программы

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

Введение в направление

Технология конструкционных материалов

Учебная - ознакомительная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы инженерных исследований в металлургии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты

	проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:
– контактная работа – 19 акад. часов:
– аудиторная – 18 акад. часов;
– внеаудиторная – 1 акад. часов;
– самостоятельная работа – 53 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
Форма аттестации - 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.								
1.1 Роль ММК в жизни МГТУ. Исторический срез	1	3			6	Изучение доп. материала по теме лекции	Устный опрос по теме	УК-2.1, УК-2.3
1.2 Физическое моделирование процессов изготовления стали и горячекатаного проката		2			6	Изучение доп. материала по теме лекции	Устный опрос по теме	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
1.3 Технологии производства стали повышенной прочности		3			7	Анализ требований НТД на горячекатаный стальной прокат со специальными свойствами	Устный опрос по теме	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
1.4 Технологии производства стали повышенной хладостойкости		2			6	Изучение доп. материала по теме лекции	Устный опрос по теме	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
1.5 Технологии производства стали повышенной коррозионной стойкости		2			7	Изучение доп. материала по теме лекции	Устный опрос по теме	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
1.6 Технологии производства трубного проката различного назначения		2			7	Изучение доп. материала по теме лекции	Устный опрос по теме	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
1.7 Технологии производства стали специального назначения		2			6	Изучение доп. материала по теме лекции	Устный опрос по теме	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
1.8 Интеллектуальная поддержка управления технологическими		2			8	Изучение доп. материала по теме лекции	Устный опрос по теме. Реферат	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3

процессами металлургического производства								
Итого по разделу		18			53			
Итого за семестр		18			53		зачёт	
Итого по дисциплине		18			53		зачет	

5 Образовательные технологии

В преподавании дисциплины применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии, методы показательного и диалогического проблемного изложения материала. Используются такие методы активного обучения как создание проблемных ситуаций, информационно-коммуникационные технологии (сопровождение лекций презентациями, видеоматериалами), технологии активного обучения (проблемные лекции), технологии коллективно-групповой работы (дискуссия).

С целью реализации компетентностного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

В изложении лекционного материала предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов психологической активизации мышления (мозговой штурм, метод фокальных объектов и д.р.), методов систематизированного и направленного поиска.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, подготовку к промежуточной аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса методов активного обучения обучающихся, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися;
- использование технологии проектного обучения с организацией образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи.

Реализация методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

Лекционный материал закрепляется в ходе самостоятельной работы, в рамках которой выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении таких занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

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

а) Основная литература:

1. Леонович, А. А. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-507-47795-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/419114 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Байлук, В. В. Научная деятельность студентов: системный анализ : монография / В.В. Байлук. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 145 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_5a66e4bb1b0ef9.56606696. - ISBN 978-5-16-013656-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2096823 (дата обращения: 07.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 616 с. — ISBN 978-5-507-47607-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/397271 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-50443-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/433217 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Шпунькин, Н. Ф. Обработка давлением: материалы, процессы, оборудование : терминологический словарь : словарь / Н. Ф. Шпунькин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-1163-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2096128 (дата обращения: 07.04.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Салихов, В. А. Типовые промышленные технологии : учебное пособие / В. А. Салихов. — Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2015. — 96 с. — ISBN 978-5-8353-1441-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169547 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов. Пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова. — Находка : Дальрыбвтуз, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88871-731-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156840 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Владимирова, Т. Б. Правила оформления рефератов и критерии их оценки : методические рекомендации / Т. Б. Владимирова. — Новосибирск : СибГУТИ, 2023. — 17 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/400739 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:

- техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средства хранения, передачи и представления учебной информации;
- специализированной мебелью.

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.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы инженерных исследований в металлургии» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает участие в дискуссиях и групповых обсуждениях на заданную тему, подготовке обоснованных ответов на вопросы преподавателя и участие в устном опросе.

Устный опрос:

1. Что такое металлургия и какие основные этапы включает процесс получения сплавов?
2. Какие существуют методы исследования свойств металлов и сплавов? Опишите основные из них.
3. Каковы цели и задачи инженерного анализа в металлургической промышленности?
4. В чём заключается суть термической обработки металлов и сплавов и какие её виды применяются наиболее часто?
5. Объясните принципы легирования стали и роль легирующих элементов в свойствах металла.
6. Как влияет микроструктура сплава на его механические характеристики?
7. Какие современные технологии используются для повышения качества продукции в металлургическом производстве?
8. Перечислите основные экологические проблемы металлургического производства и пути их решения.
9. Какие методы контроля качества материалов применяются в металлургии?
10. Расскажите о перспективах развития металлургической отрасли в условиях современной экономики и новых технологий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы, материалов интернет-ресурсов по соответствующей теме для выбора материала для участия в дискуссиях и устных опросах и написании реферата.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Методы и подходы к проведению научных исследований в металлургической отрасли.
2. Современные технологии плавки металлов.
3. Разработка новых сплавов с заданными свойствами.
4. Применение вакуумной плавки в металлургическом производстве.
5. Процессы легирования стали и их влияние на свойства материала.
6. Металлургия алюминия: современные тенденции и перспективы развития.
7. Роль титана в современной металлургии.
8. Применение методов ультразвукового контроля качества металлических изделий.
9. Автоматизация технологических процессов в металлургии.
10. Экологические аспекты металлургического производства.
11. Исследования коррозионной стойкости металлических материалов.
12. Изучение свойств композиционных материалов на основе металлов.
13. Развитие технологий горячей прокатки.
14. Новые материалы для защиты от износа в металлургии.
15. Моделирование тепловых процессов в металлургических печах.
16. Наноматериалы в металлургии: возможности и перспективы.
17. Применение компьютерных симуляций в инженерных исследованиях металлургии.
18. Разработка оптимальных режимов термической обработки сталей.
19. Металловедение: современные достижения и направления исследований.
20. Проблемы и пути повышения энергоэффективности металлургических предприятий.
21. Технология непрерывной разливки стали.

22. Современное оборудование для анализа состава и структуры металлов.
23. Интеграция аддитивных технологий в металлургическое производство.
24. Прогнозирование механических свойств материалов методом компьютерного моделирования.
25. Применение 3D-печати в создании прототипов для металлургической отрасли.
26. Будущее металлургии: вызовы и перспективы.

Рефераты оформляются в соответствии с принятой системой менеджмента качества МГТУ им. Г.И. Носова. Представление рефератов осуществляется средствами образовательного портала.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	**Индикатор достижения компетенции**	**Оценочные средства**
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	**Теоретические вопросы:** 1. Какие существуют основные методы изучения свойств металлов и сплавов? 2. Для чего нужен инженерный анализ в металлургии и какие задачи он решает? 3. Что такое легирование стали и зачем оно нужно? 4. Как развивается металлургическая отрасль в современном мире? 5. Какие научные исследования проводятся в металлургии? 6. Как разрабатываются новые сплавы с нужными характеристиками? 7. Зачем используется вакуумная плавка в металлургии? 8. Как добавление легирующих элементов меняет свойства стали? 9. Почему титан важен в металлургии? 10. Как исследуется устойчивость металлов к коррозии? 11. Как изучаются композитные материалы на основе металлов? 12. Какие новые материалы защищают металлы от износа? 13. Чем полезны наноматериалы в металлургии? 14. Можно ли предсказывать прочность материалов с помощью компьютера? 15. Будущее металлургии: вызовы и перспективы.
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	**Теоретические вопросы:** 1. Что такое металлургия и какие основные шаги включает процесс изготовления сплавов? 2. Что такое термическая обработка металлов и какие её виды чаще всего используют? 3. Как структура сплава влияет на его прочность и другие характеристики? 4. Какие современные методы плавки металлов сейчас применяют? 5. Как развивается производство алюминия и какие у него перспективы? 6. Как автоматизируют производственные процессы в металлургии?

		7. Какие экологические проблемы связаны с металлургическим производством? 8. Как развиваются технологии горячей прокатки металлов? 9. Как моделируют тепловые процессы в металлургических печах? 10. Что такое технология непрерывной разливки стали? 11. Какое современное оборудование используют для анализа состава и структуры металлов? 12. Как аддитивные технологии внедряют в металлургическое производство? 13. Как 3D-печать помогает создавать прототипы для металлургии?
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	**Теоретические вопросы:** 1. Какие современные технологии помогают улучшить качество продукции в металлургии? 2. Какие основные экологические проблемы есть в металлургии и как их решают? 3. Какие методы проверки качества материалов используют в металлургии? 4. Как ультразвук помогает проверять качество металлических изделий? 5. Какие проблемы влияют на энергоэффективность металлургических заводов и как их решить? 6. Как выбирают лучшие режимы термообработки для сталей? 7. Какие последние достижения и направления исследований есть в металловедении?

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы инженерных исследований в металлургии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и проводится в форме зачета.

на оценку «зачтено» обучающийся должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине, продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества.