



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)

***ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ
МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ***

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг инновационных технологий в обработке материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2022 год

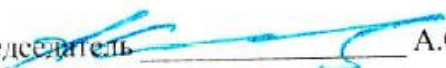
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов

18.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

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

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук



К.Г. Пивоварова

Рецензент:

доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук



Е.Г. Касаткина

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

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

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Инновационные процессы в производстве металлоизделий» является формирование знаний, умений и навыков в области металлургии для решения производственных и исследовательских задач; а также формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инновационные процессы в производстве металлоизделий входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Современные проблемы металлургии и материаловедения

Методология и методы научного исследования

Менеджмент качества

Материаловедческие аспекты получения и обработки металлических материалов

Перспективы технологического развития в обработке материалов давлением на примере лучших изобретений

Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Мировой рынок материалов и инновационных технологий их обработки

Информационные технологии в прокатном производстве

Инжиниринг технологических процессов производства проката

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

Современный инжиниринг металлургического производства

Особенности производства металлопроката для различных отраслей промышленности

Дизайн инновационных технологий в обработке материалов давлением

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инновационные процессы в производстве металлоизделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 41,1 акад. часов;
- аудиторная – 40 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 102,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 20 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Основные понятия инновационной деятельности и технологии								
1.1 Основные понятия инновационной деятельности и технологии. Стратегия развития черной металлургии России	4	4		4	26	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4		4	26			
2. Глобальные тенденции развития металлургической отрасли								
2.1 Тенденции развития черной, цветной и специальной металлургии	4	4		4	30	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4		4	30			
3. Индустрия 4.0								
3.1 Big Data. IoT (Интернет вещей). VR и AR (Виртуальная и дополненная реальность). Аддитивные технологии и 3D печать. Квантовые вычисления. Блокчейн технологии. Средства автоматизации и цифровизации производства	4	6		6	30	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		6		6	30			
4. Инновационная деятельность в РФ								
4.1 Стратегия научно-технологического развития РФ. Программы инновационного развития. Стратегические документы в сфере инновационного развития	4	6		6	16,9	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		6		6	16,9			
Итого за семестр		20		20	102,9		зачет	
Итого по дисциплине		20		20	102,9		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Инновационные процессы в производстве металлоизделий» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение практических работ 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 по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, 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. Донцова, О. И. Инновационная экономика : учебник / О.И. Донцова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 217 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5cda60c7d5a032.22522929. - ISBN 978-5-16-016895-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1317775> (дата обращения: 17.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Серов, Г.В. Процессы получения и обработки материалов: теория и расчеты металлургических процессов и систем : учебное пособие / Г.В. Серов. — Москва : МИСИС, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-906847-76-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105289>.

б) Дополнительная литература:

1. Сандермоен, Ш. Организационная структура: реализация стратегии на практике / Шетил Сандермоен ; предисл. Ицхака Адизеса ; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 224 с. - ISBN 978-5-9614-2896-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221820> (дата обращения: 17.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630>.

3. Мошелла, Д. Путеводитель по цифровому будущему: отрасли, организации и профессии / Дэвид Мошелла ; пер. а англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 215 с. - ISBN 978-5-9614-3028-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221862> (дата обращения: 29.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Влияние холодной прокатки на механические свойства металлов: Метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 9 с.
2. Условие постоянства объема, показатели и коэффициенты деформации: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 10 с.
3. Кинематические параметры процесса деформирования некомпактных керамических масс: Метод. указ. / Чукин М.В., Барышников М.П., Бакаев Д.Р. – Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 25 с.
4. Исследование уплотняемости металлических порошков: Метод. указ. / Гун Г.С., Ильина Н.Н., Полякова М.А / Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 8 с.
5. Ситовый анализ: Метод. указ. / Рубин Г.Ш., Ильина Н.Н., Полякова М.А - Магнитогорск: МГТУ, 2007. – 12 с.
6. Изучение макроструктуры литого металла и дендритной кристаллизации: Метод. указ. / Копцева Н.В., Чукин В.В., Ефимова Ю.Ю. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. – 7 с.
7. Харитонов, В. А. Производство метизных изделий, история развития : учебное пособие / В. А. Харитонов, И. Г. Шубин ; МГТУ, каф. МиМТ. - Магнитогорск, 2010. - 91 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=330.pdf&show=dcatalogues/1/1071809/330.pdf&view=true> (дата обращения: 17.05.2021) . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
8. Харитонов, В. А. Производство пружинной проволоки : учебное пособие / В. А. Харитонов, Д. Э. Галлямов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 151 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=605.pdf&show=dcatalogues/1/1104174/605.pdf&view=true> (дата обращения: 17.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0342-5. - Имеется печатный аналог.

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 распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references

Международная база научных материалов в области физических	http://materials.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 проведения практических занятий оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. 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.
4. 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.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает выполнение практических работ

Практическая работа № 1 «Прогноз научно-технологического развития»;

Практическая работа № 2 «Передовой научный опыт России по рассматриваемой проблематике»;

Практическая работа № 3 «Передовой научный опыт стран дальнего/ближнего зарубежья по рассматриваемой проблематике»;

Практическая работа № 4 «Анализ инноваций».

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся также осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала по отдельным вопросам изучаемых тем.

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии.
2. Классификация инноваций.
3. Стратегия развития черной металлургии РФ.
4. Стратегические документы в сфере инновационного развития РФ.
5. Программа инновационного развития РФ.
6. Революционный путь развития технологических процессов.
7. Эволюционный путь развития технологических процессов.
8. Классификация технологий.
9. Фазы жизненного цикла изделия. Параметры выбора металлических материалов на различных фазах жизненного цикла изделия.
10. Основные этапы разработки конструкционных материалов.
11. Индустрия 4.0: ключевые технологии.
12. Инновационные проекты наукоградов России.
13. Высокопластичные автомобильные стали: применение, технологические схемы производства.
14. Микролегированные стали для контролируемойковки.
15. Процессы производства коррозионностойких сталей.
16. Технология производства хладостойких сталей.
17. Процесс производства листов, полос и гнутых профилей из высокопрочных чугунов с шаровидным графитом.
18. Хромоникелевые нержавеющие стали: назначение, свойства, состав, термическая обработка.
19. Сплавы с эффектом формы: назначение и область применения.
20. Процесс производства сплавов с эффектом формы.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии. 2. Классификация инноваций. 3. Стратегия развития черной металлургии РФ. 4. Стратегические документы в сфере инновационного развития РФ. 5. Программа инновационного развития РФ. 6. Революционный путь развития технологических процессов. 7. Эволюционный путь развития технологических процессов. 8. Классификация технологий. 9. Фазы жизненного цикла изделия. Параметры выбора металлических материалов на различных фазах жизненного цикла изделия. 10. Основные этапы разработки конструкционных материалов. 11. Индустрия 4.0: ключевые технологии. 12. Инновационные проекты наукоградов России. 13. Высокопластичные автомобильные стали: применение, технологические схемы производства. 14. Микролегированные стали для контролируемойковки. 15. Процессы производства коррозионностойких сталей. 16. Технология производства хладостойких сталей. 17. Процесс производства листов, полос и гнутых профилей из высокопрочных чугунов с шаровидным графитом. 18. Хромоникелевые нержавеющие стали: назначение, свойства, состав, термическая обработка. 19. Сплавы с эффектом формы: назначение и область применения. 20. Процесс производства сплавов с эффектом формы.

ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	Примеры практических заданий: 1. Перечислите способы улучшения свойств хладостойких сталей 2. Назовите основные марки и области применения сплавов с эффектом формы. 3. Перечислите какие элементы оказывают влияние на повышение ударной вязкости в микролегированных сталях. 4. Какими способами можно повысить коррозионную стойкость стали. 5. Перечислите способы улучшения свойств хладостойких сталей. 6. Отрастить передовой научный опыт России и
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	Примеры практических заданий: 1. Составить программу цифровизации производственного процесса. 2. Составить программу модернизации производственного процесса. 3. Провести анализ сырьевой базы черной металлургии.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инновационные процессы в производстве металлоизделий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.