



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭПиОО
Д.В. Терентьев

09.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ
МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ***

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг технологий материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт элитных программ и открытого образования
Кафедра	Инжиниринг технологий материалов
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2021 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 Инжиниринг технологий материалов 25.02.2021, протокол № 1

Зав. кафедрой  М.А. Полякова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО 09.03.2021 г. протокол № 1

Председатель  Д.В. Терентьев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  К.Г. Пивоварова

Рецензент:
доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук  Е.Г. Касаткина

Листа актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.А. Полякова

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.А. Полякова

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 методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов,

Основы современного инжиниринга,
Новые конструкционные материалы,
Композиционные материалы,
Современные проблемы металлургии и материаловедения,
Иностранный язык в профессиональной деятельности.

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

Подготовка как процедур защиты и защита выпускной квалификационной работы,
Подготовка к сдаче государственного экзамена,
Производственная-преддипломная практика,
Защита интеллектуальной собственности,
Менеджмент качества,
Технологии глубокой переработки металлов.

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
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования норм контроля по результатам производственной и исследовательской деятельности

ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки
---------	---

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 26,9 академических часов;
 - аудиторная – 24 академических часов;
 - внеаудиторная – 2,9 академических часов;
 - самостоятельная работа – 117,4 академических часов;
 - в форме практической подготовки – 0 академических часов;
 - подготовка к экзамену – 35,7 академических часов
- Формат тестации – экзамен

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Виды самостоятельной работы	Форматы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лекции	Семинары	Практические занятия				
1. Основные понятия инновационной деятельности и технологий								
1.1 Основные понятия инновационной деятельности и технологии. Стратегия развития черной металлургии России	3	2		2	30	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		2		2	30			
2. Глобальные тенденции развития металлургической отрасли								
2.1 Тенденции развития черной, цветной и специальной металлургии	3	2		2/2И	26	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		2		2/2И	26			
3. Индустрия 4.0								
3.1 BigData. IoT (Интернет вещей). VR и AR (Виртуальная дополненная реальность). Аддитивные технологии 3D печать. Квантовые вычисления. Блокчейн технологии. Средства автоматизации и цифровизации производства	3	4		4/2,8И	32	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		4		4/2,8И	32			

4. Инновационная деятельность в РФ								
4.1 Стратегия научно-технологического развития РФ. Программы инновационного развития. Стратегические документы в сфере инновационного развития	3	4		4	29,4	Подготовка и выполнение практических	Устный опрос. Защита практической работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		4		4	29,4			
Итого за семестр		12		12/4,8 И	117,4		экзамен	
Итого по дисциплине		12		12/4,8 И	117,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Инновационные процессы в производстве металлоизделий» применяются традиционная компетентностно-модульная технология 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 в системе: 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)Дополнительнаялитература:

1. Сандермоен, Ш. Организационная структура: реализация стратегии на практике / ШетилСандермоен ; предисл. Ицхака Адизеса ; пер. с англ. - Москва : Альпина Пабlishер, 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. Пириайнен. — 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. с англ. - Москва: Альпина Пабlishер, 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. Условия 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. / Гунг 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 Windows 7 Professional (для кла ссов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для кла ссов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободное	бессрочно
FAR Manager	свободное	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/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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 средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - компьютерной техникой пакетом MS Office, сподключением сети «Интернет» и 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 пакетом MS Office, сподключением сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой пакетом MS Office, сподключением сети «Интернет» и 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	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 21. Основные понятия инновационной деятельности и технологии. 22. Классификация инноваций. 23. Стратегия развития черной металлургии РФ. 24. Стратегические документы в сфере инновационного развития РФ. 25. Программа инновационного развития РФ. 26. Революционный путь развития технологических процессов. 27. Эволюционный путь развития технологических процессов. 28. Классификация технологий. 29. Фазы жизненного цикла изделия. Параметры выбора металлических материалов на различных фазах жизненного цикла изделия. 30. Основные этапы разработки конструкционных материалов. 31. Индустрия 4.0: ключевые технологии. 32. Инновационные проекты наукоградов России.

ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач профессиональной деятельности	<p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить программу цифровизации производственного процесса. 2. Составить программу модернизации производственного процесса.
ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии		

ОПК-2.1:	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высокопластичные автомобильные стали: применение, технологические схемы производства. 2. Микролегированные стали для контролируемойковки. 3. Процессы производства коррозионностойких сталей. 4. Технология производства хладостойких сталей. 5. Процесс производства листов, полос и гнутых профилей из высокопрочных чугунов с шаровидным графитом. 6. Хромоникелевые нержавеющие стали: назначение, свойства, состав, термическая обработка. 7. Сплавы с эффектом формы: назначение и область применения. 8. Процесс производства сплавов с эффектом формы.
ОПК-2.2:	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	<p>Примеры практических заданий:</p> <p>Отразить передовой научный опыт России и стран дальнего/ближнего зарубежья по рассматриваемой проблематике.</p>

ОПК-2.3:	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	Примеры практических заданий: Сделать 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 экзамена.

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– 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.