



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
А.В. Ярославцев

01.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАБОТКЕ
МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые двойники в обработке материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт элитных программ и открытого образования
Кафедра	Цифровые двойники в обработке материалов
Курс	1.
Семестр	2

Магнитогорск
2025 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 Цифровые двойники в обработке материалов
21.01.2025, протокол № 1

Зав. кафедрой  М.И. Румянцев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО
01.02.2025 г. протокол № 1

Председатель  А.В. Ярославцев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ТОМ, д-р. техн. наук  М.И.Румянцев

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук  А.Н. Завалищин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение принципов построения и эксплуатации информационных систем в технологических процессах в металлургическом производстве;
- основ информационных систем оперативного производственного менеджмента

с

целью целенаправленного использования информации для повышения эффективности

выполнения производственных задач;

- принципов хранения, обработки и эффективного поиска, анализа и синтеза информации в банках и базах данных.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Информационные технологии в обработке материалов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий

Теория и технология литейного производства

Теория и технология производства проката и металлоизделий

Теория и технология производства чугуна и стали

Базы данных

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

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве

Контроль и системы управления технологическими процессами

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационные технологии в обработке материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для

	структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53,9 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. Основы информационных технологий на промышленных предприятиях								
1.1 Взаимосвязь с системами управления технологическими процессами	2			2	8	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка и выполнение практической работы 1	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.2 Взаимосвязь с системами управления качеством продукции				2	8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.3 Взаимосвязь с системами управления проектирования и оценкой экономической эффективности				2		Самостоятельное изучение учебной литературы		ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу				6	16			
2. Базы данных и прикладные программы для управления производственными операциями								
2.1 Технические средства сбора, обработки и передачи информации	2			2	11,9	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.2 Использование баз данных				2	8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

2.3 Использование прикладных программ для управления производственными операциями	2			2	8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу				6	27,9			
3. Освоение навыков анализа технологических режимов и процессов с точки зрения их информатизации								
3.1 Информационные системы для анализа технологических процессов и основы их использования	2			4	8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.2 Рассмотрение примеров анализа технологических процессов				2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу				6	10			
Итого за семестр				18	53,9		зачёт	
Итого по дисциплине				18	53,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Информационные технологии

в обработке материалов» используются традиционная и модульно-компетентностная

технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных

представлений по курсу «Информационные технологии в обработке материалов»

происходит с использованием научных разработок профессорско-преподавательского

состава кафедры технологий обработки материалов, раздаточного материала, презентаций.

При проведении практических занятий используется коллективное взаимодействие

по технологии активного обучения (индивидуальные задания с последующим групповым

анализом полученных результатов).

Текущий контроль по дисциплине осуществляется на практических занятиях и заключается в сдаче практических работ обучающимися.

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:

Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 511 с. — (Высшее образование: Магистратура).- ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009598> (дата обращения: 13.05.2021). –Режим доступа: по подписке.

2. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании : учеб.пособие / Е.Л.Федотова, А.А.Федотов. — Москва : ИД «ФОРУМ»; ИН-ФРА-М, 2015. —336 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0434-3 (ИД «ФОРУМ»); ISBN 978-5-16-004266-4 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-103184-1 (ИНФРА-М, online). -Текст :электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/487293>. – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Баранкова, И. И. Информационные системы и информационные технологии в металлургии : учебное пособие / И. И. Баранкова, Г. В. Сотников. -Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=988.pdf&show=dcatalogues/1/1119169/988.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :электронный.- Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Баранкова, И. И. Информационные технологии в металлургии : учебное пособие / И. И. Баранкова, А. А. Стороженко ; МГТУ, [каф. ИиИТ]. - Магнитогорск, 2010.- 48 с. : ил., табл., схемы. -URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=461.pdf&show=dcatalogues/1/1080675/461.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :электронный.- Имеется печатный аналог.

3. Губанов, В. И. Информационные технологии в металлургии: конспект лекций : учебное пособие / В. И. Губанов. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CDROM). - Загл. с титул. экрана. -URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=992.pdf&show=dcatalogues/1/1119157/992.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :электронный.- Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Демиденко, Л. Л. Информационные технологии в информационной деятельности специалиста : учебное пособие / Л. Л. Демиденко, В. В. Баранков, И. И. Баранкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1418.pdf&show=dcatalogues/1/1123933/1418.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Зарецкий, М. В. Информационные технологии. Базы данных : учебное пособие /М. В. Зарецкий, М. М. Гладышева. - Магнитогорск : МГТУ, 2010. - 1 электрон. опт. Диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=961.pdf&show=dcatalogues/1/1119020/961.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :электронный.- Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Комплекс лабораторных работ по дисциплине "Методология и информационные технологии в научных исследованиях" : учебное пособие / О. С. Логунова, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2537.pdf&show=dcatalogues/1/1130339/2537.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Мухина, Е. Ю. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие / Е. Ю. Мухина, А. Р. Бондарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1156.pdf&show=dcatalogues/1/1121183/1156.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :

в) Методические указания:

1. Гребенникова, В. В. Технические измерения и приборы : учебное пособие / В.В. Гребенникова, И. Г. Самарина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 95 с. : ил., табл.,схемы, граф., черт. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2904.pdf&show=dcatalogues/1/1134404/2904.pdf&view=true> (дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст :электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Управление проектами на металлургических предприятиях. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов и магистрантов специальностей 150106, 200503 и направления «металлургия» / Левандовский С.А., Моллер А.Б., Тулупов О.Н., Кинзин Д.И., Евтеев Е.А. - Магнитогорск: ГОУВПО «МГТУ», 2009. 14 с.

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 ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
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

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории;
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации;
- специализированная мебель.

Учебная аудитория для проведения практических занятий:

- технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории;
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации;
- специализированная мебель.

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

- компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети

«Интернет» и

с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы:

- компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети

«Интернет» и

с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

- специализированная мебель.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Информационные технологии в обработке материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает участие в собеседовании на заданную тему, подготовке обоснованных ответов на вопросы преподавателя и участие в устном опросе, разбор практических вопросов продвижения научной продукции.

Вопросы для устного опроса:

1. Информация. Определение. Сигналы и данные.
2. Свойства информации и их особенности.
3. Операции с данными и их описание.
4. Информатика и кибернетика определения и область деятельности.
5. Предмет информатики и основные направления развития.
6. Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем.
7. Уровни автоматизированной информационной системы промышленного предприятия.
8. Информационная технология, её виды и особенности.
9. Информационные технологии сбора и обработки первичной технологической информации, АСУ, АСУТП, функции АСУТП.
10. Традиционный и структурированный (системный) подход к построению АСУТП.
11. Проблема цифровой обработки данных.
12. Устройство связи с объектом, его функции.
13. Проблема распределенного сбора данных.
14. Промышленные сети, причины их возникновения и стандарты.
15. Открытые и закрытые системы, открытые магистрально-модульные системы и их структура.
16. Управляющая ЭВМ, особенности использования и отличия от персональных ЭВМ.
17. Информационные технологии передачи данных, сетевые технологии.
18. Информационные технологии хранения данных, СУБД, основы.
19. Числовая, нечисловая обработка данных, работа в режиме реального времени.
20. Информационные технологии обработки текстовой информации и информации табличного типа (текстовые и табличные процессоры).
21. Корпоративные информационные системы, область применения и использования.
22. Основные принципы и положения методологии MRP.
23. Основные принципы и положения методологии MRP II.
24. Основные принципы и положения методологии ERP и ERP II.
25. Мелкие (локальные), средние и крупные КИС.
26. Финансово-управленческие и производственные корпоративные системы.

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

Примерный перечень тем для практических работ:

- 1) Создание структуры базы данных для режимов волочения.
- 2) Разработать структуру информационной системы цеха горячей прокатки
- 3) Разработать структуру информационной системы цеха холодной прокатки
- 4) Разработать структуру информационной системы сортопрокатного цеха
- 5) Разработать структуру информационной системы термического участка
- 6) Разработать структуру информационной системы сталеплавильного цеха
- 7) Разработать структуру информационной системы доменного цеха

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	Перечень вопросов 1. Прогнозные модели и их виды, 2. Проблема распределенного сбора данных. 3. Информационные технологии передачи данных, сетевые технологии. 4. Информационные технологии хранения данных, СУБД, основы. 5. Числовая, нечисловая обработка данных, 6. работа в режиме реального времени. 7. Корпоративные информационные системы, 8. область применения и использования. 9. Отбор данных для количественного и качественного анализа
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	Перечень вопросов 1. Из чего состоит информационная система? 2. Приведите возможные классификации систем. 3. Перечислите классы автоматизированных информационных систем. 4. В чем суть корпоративных информационных систем? 5. Что должны обеспечивать процедуры манипулирования данными в информационной системе?
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	Перечень вопросов 1. Сколько уровней имеет информационная система промышленного предприятия? 2. Информация какого уровня служит для принятия стратегических решений? 3. В чём отличие структурированных задач от неструктурированных? 4. Приведите примеры типов задач, решаемых информационными системами. 5. Какое понятие более общее: информационная система или информационная технология?

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	Перечень вопросов 1. Назовите современные требования к переработке данных. 2. Что понимают под интеллектуальным анализом данных? 3. Какие типы закономерностей используются в Data Mining? 4. Какие статистические пакеты содержит Data Mining?
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	Перечень вопросов 1. Что такое экспертная система? 2. Для решения каких задач предназначены экспертные системы? 3. Какими особенностями обладают неформализованные задачи? 4. Что характерно для экспертных систем на современном этапе? 5. В каких режимах может работать экспертная система? 6. Когда оправдано применение экспертных систем?
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	Перечень вопросов 1. Дайте определение системы поддержки принятия решений (СППР). 2. Перечислите типы СППР. 3. Какие задачи позволяют решить СППР? 4. В каких сферах деятельности распространены СППР? 5. В чём заключается основная проблема разработки СППР? 6. Кто является конечным и основным пользователем СППР?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационные технологии в обработке материалов» представляет собой представление и защиту отчета, позволяющего оценить уровень усвоения обучающимися знаний и выявляющая степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме путем защиты отчета, оставленного из эссе по вопросам тем 1-4 и контрольных работ по темам 5-9.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий или 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 **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.