



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиТ  
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ***

Научная специальность  
2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

06.02.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

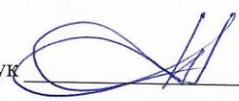
09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савилов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  Е.С. Рыскина

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук  В.А. Русанов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

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

Целью освоения дисциплины (модуля) является: формирование компетенции в области использования информационных технологий и современных цифровых продуктов в машиностроительном производстве на всех этапах жизненного цикла продукции

Задачи:

- Изучение модели цифрового предприятия
- Ознакомление с основными принципами цифровизации машиностроительного производства
- Изучение основных инструментов цифровизации производства
- Приобретение практических навыков использования инструментов цифровизации

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Цифровое проектирование в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-2 Владение комплексом знаний, необходимых для научно-технического обоснования новых эффективных методов и технологий проектирования машин, агрегатов и технологических процессов в металлургии	

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

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

- контактная работа – 34 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 38 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
<b>1. ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ</b>					
Промышленный интернет вещей (IIoT) Аддитивные технологии SLM-технология Дополненная реальность (AR) Облачные технологии и большие данные (Big Data) Информационная поддержка жизненного цикла изделия	4	5	5	9	Устный опрос, собеседование
Итого по разделу		5	5	9	
<b>2. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ</b>					
Понятие и назначение систем автоматизированного проектирования (САПР) Разновидности САПР Системы автоматизации инженерного анализа Системы автоматизации технологического проектирования	4	5	5	10	Устный опрос, собеседование
Итого по разделу		5	5	10	
<b>3. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ</b>					
Понятие АСУ ТП Автоматизированные системы управления предприятием ERP-системы Системы PLM	4	2	2	9	Устный опрос, собеседование
Итого по разделу		2	2	9	
<b>4. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В СИСТЕМЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ</b>					

Цифровые двойники - основа интеллектуальной платформы Этапы разработки и внедрения технологии цифровых двойников Интеллектуальная механическая обработка Интеллектуальная технологическая подготовка Интеллектуальное планирование производства Эффективность от внедрения технологии "цифровых двойников"	4	5	5	10	Устный опрос, собеседование
Итого по разделу		5	5	10	
Итого за семестр		17	17	38	зачёт
Итого по дисциплине		17	17	38	зачет

#### **4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 1.

#### **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:**

1. Схиртладзе А. Г. Проектирование производственных систем в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. П. Вороненко, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 431 с. : ил. схемы, табл. - Доп. УМО вузов. - ISBN 978-5-94178-269-7 : 526 р. - Текст : непосредственный.

2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 511 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook\_5cde57b7228885.60898513. - ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1964976> (дата обращения: 02.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Проектирование автоматизированных участков и цехов : учебник / [В. П. Вороненко, В. А. Егоров, М. Г. Косов и др.] ; под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 272 с. : ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства). - 25 р. - Текст : непосредственный. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914211> (дата обращения: 02.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Грубый, С. В. Математическое моделирование и оптимизация механической обработки : учебник / С. В. Грубый. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 212 с. - ISBN 978-5-9729-1033-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902766> (дата обращения: 02.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Уськов, В.В. Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительством объектов [Электронный ресурс] / В.В. Уськов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 320 с. - ISBN 978-5-9729-0042-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520030> (дата обращения: 02.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Кувшинов Н. С. nanoCAD Механика 9.0. Инженерная 2D- и 3D-графика/ САПР-ПЛАТФОРМА nanoCAD. / Н.С. Кувшинов. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 474 с. - ISBN 978-5-97060-732-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/385186/reading> (дата обращения: 12.06.2023). - Текст: электронный.

5. Бунаков П.Ю. Технологическая подготовка производства в САПР. / П.Ю. Бунаков, Э.В. Широких. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 208 с. - ISBN 978-5-97060-527-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/385183/reading> (дата обращения: 12.06.2023). - Текст: электронный.

#### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
АСКОН Вертикаль	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

КСН-2. Владение комплексом знаний, необходимых для научно-технического обоснования новых эффективных методов и технологий проектирования машин, агрегатов и технологических процессов в металлургии

***Контрольные вопросы***

1. Промышленный интернет вещей (IIoT)
2. Аддитивные технологии
3. SLM-технология
4. Дополненная реальность (AR)
5. Облачные технологии и большие данные (Big Data)
6. Информационная поддержка жизненного цикла изделия
7. Понятие и назначение систем автоматизированного проектирования (САПР)
8. Разновидности САПР
9. Системы автоматизации инженерного анализа
10. Системы автоматизации технологического проектирования
11. Понятие АСУ ТП
12. Автоматизированные системы управления предприятием
13. ERP-системы
14. Системы PLM Цифровые двойники - основа интеллектуальной платформы
15. Этапы разработки и внедрения технологии цифровых двойников
16. Интеллектуальная механическая обработка
17. Интеллектуальная технологическая подготовка
18. Интеллектуальное планирование производства
19. Эффективность от внедрения технологии “цифровых двойников”