МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

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

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _ _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук__ _____Р.Н. Амиров

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук _ _____М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении» является овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения современных компьютерных технологий как в процессе обучения, а так же в процессе технологического проектирования с применением средств виртуального моделирования не только деталей машин, но и технологических процессов их изготовления.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

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

Математические методы в инженерии

Цифровые технологии в машиностроении

Основы термодинамики и гидродинамики

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

– контактная работа – 8,2 акад. часов:

– аудиторная – 8 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,2 акад. часов;

– самостоятельная работа – 164 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 7,8 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Введение в дисциплину и основные элементы								
1.1 Введение в дисциплину	1				30,2	конспект	опрос	ПК-1.1
1.2 1.1. Перспективы развития инновационных технологий в машиностроении					40	самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ПК-1.1
Итого по разделу					70,2			
2. 2. Информация.								
2.1 2. Информация. Информационные процессы. Текстовые редакторы. Расчетные программы.	1					самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ПК-1.1
2.2 2.1. Особенности работы с текстовыми редакторами. Основы формирования отчетов с применением компьютерных технологий			2		3,9	самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ПК-1.1
Итого по разделу			2		3,9			
3. 3. 3D моделирование								
3.1 3.2. Основы 3D моделирования	1			2	30	Оформление и подготовка к защите практической работы	Защита практической работы №2	ПК-1.1
3.2 3.3. Работа со сборками				4	59,9	Оформление и подготовка к	Защита практической	ПК-1.1

						защите практической работы	работы №3	
Итого по разделу				6	89,9			
Итого за семестр			2	6	164		зачёт	
Итого по дисциплине			2	6	164		зачет	

5 Образовательные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения с использованием инновационных методов:

- классические лекции для ознакомления с основными положениями, понятиями и закономерностями в 3D моделировании, проводимые с использованием мультимедийного оборудования;

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группа (подгруппах) с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.

Информационные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дис-циплины при выполнении самостоятельной работы.

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. Атаманов, А. А. Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195086 (дата обращения: 20.05.2025).

2. Параметрическое моделирование как способ увеличения жизненного цикла зданий и сооружений / С. С. Шилов, S. S. Shilov, А. В. Федоров [и др.] // Приволжский научный журнал. — 2024. — № 3 (71). — С. 231-239. — ISSN 1995-2511. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/366029 (дата обращения: 07.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование : учебное пособие / Н.Н. Голованов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 400 с. - ISBN 978-5-905554-76-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2131753 (дата обращения: 20.05.2025)

б) Дополнительная литература:

1. Автоматизированное проектирование штампов : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. В. Морозов, А. В. Жданов, А. И. Залеснов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1633-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211556 (дата обращения: 20.05.2024).

2. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — Текст : электронный // Лань : электронно -библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211466 (дата

обращения: 20.05.2025).

в) Методические указания:

Доронин, С. В. Системы автоматизированного проектирования подвижного состава : учебное пособие / С. В. Доронин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179436 (дата обращения: 20.05.2025).

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Программное обеспечение для проектирования замещающих технологических воздействий при взаимозамене легирующих элементов в процессе проката из низколегированных сталей	К-243-12 от 18.09.2012	бессрочно
Аппаратно - программный комплекс "Многомасштабное моделирование в нанотехнологиях"	К-62-14 от 12.08.2014	бессрочно
Программное обеспечение для разработки, адаптации и расчета износа валков станов горячей прокатки и прогнозирования профиля полосы	К-324-12 от 26.11.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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:

Аудитории для лабораторных и практическуих занятий

Персональные компьютеры с Компас 3D V16, пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Аудитории для самостоятельной работы:

компьютерные классы; читальные залы библиотеки

Персональные компьютеры с Компас 3D V16, пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Процесс проектирования и объекты проектирования.
2. Стадии проектирования. Этап технического предложения.
3. Стадии проектирования. Этап эскизного проекта.
4. Стадии проектирования. Этап технического проекта.
5. Стадии проектирования. Этап рабочей конструкторской документации.
6. Системный подход к проектированию сложных изделий. Блочно-иерархический подход.
7. Иерархические уровни проектирования. Стили проектирования.
8. Описание объекта проектирования. Типы параметров объекта проектирования.
9. Типовая блок-схема процесса автоматизированного проектирования.
10. Типовые задачи проектирования: типовые задачи синтеза, типовые задачи анализа
11. Основные графические примитивы системы AutoCAD.
12. Основные команды черчения системы AutoCAD.
13. Основные команды редактирования системы AutoCAD.
14. Понятие блока и работа с размерами в системе AutoCAD.
15. Основные функции создания геометрических моделей в системах твердотельного моделирования.
16. Система твердотельного моделирования SolidWorks. Основные инструменты эскиза.
17. Система твердотельного моделирования SolidWorks. Геометрические взаимосвязи в эскизе.
18. Система твердотельного моделирования SolidWorks. Основные инструменты
19. Быстрое прототипирование и изготовление изделий, преимущества и недостатки.
20. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Стереолитография.
21. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Отверждение на твердом основании.
22. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Избирательное лазерное спекание.
23. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Трехмерная печать.
24. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Ламинирование.
25. Типы конечных элементов. Классификация.
26. Основные принципы работы с программами анализа по методу конечных элементов.
27. Принципы построения математических моделей с сосредоточенными параметрами.
28. Аналогии компонентных уравнений в электрической, механической поступательной и гидравлической подсистемах.
29. Аналогии компонентных уравнений в электрической, механической вращательной и тепловой подсистемах.
30. Аналогии топологических уравнений в подсистемах различной физической природы.
31. Эквивалентные схемы механических поступательных подсистем.
32. Эквивалентные схемы механических вращательных подсистем.
33. Типы связей между подсистемами различной физической природы.
34. Постановка задач оптимизации.
35. Оптимизация. Выбор целевой функции.
36. Методы одномерного поиска. Метод дихотомии.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	Перечень вопросов для подготовки к зачету 1. Роль и значение 3D-моделирования в повышении качества и эффективности общественного производства, качества проектов, технических объектов и производительности труда инженеров-проектировщиков. 2. Понятие моделирования. Роль моделирования в машиностроении. 3. Принципы построения моделирования. Сущность проектирования. 4. Проектные операции и процедуры. 5. Технические средства моделирования. Требования к техническим средствам. 6. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение моделирования. 7. Технические средства машинной графики. 8. Математические модели объектов проектирования. 9. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение. 10. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение. 11. Банки и базы данных.

Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

– на оценку «зачтено» – студент должен показать хороший уровень знаний основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, анализировать причины появления погрешностей и брака в механической обработке и сборке и предлагать варианты решения данных проблем;

– на оценку «не зачтено» – студент не может показать знания основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.