



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
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск
2026 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
27.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

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 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машин 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 Машин 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:

Базовые знания работы в программах (CAD, CAE и т.д.) моделирования технических и технологических систем.

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

Цифровые двойники

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

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 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 36,2 академических часов;
- аудиторная – 36 академических часов;
- внеаудиторная – 0,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 143,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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				2	конспект	опрос	ПК-1.1
1.2 1.1. Перспективы развития инновационных технологий в машиностроении					2	самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ПК-1.1
Итого по разделу					4			
Итого за семестр			18		46,1		зачёт	
2. 2. Информация.								
2.1 2. Информация. Информационные процессы. Текстовые редакторы. Расчетные программы.	2			18	89,9	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	1		18		2	самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ПК-1.1
Итого по разделу			18	18	91,9			
Итого за семестр				18	89,9		зачёт	
3. 3. 3D моделирование								
3.1 3.2. Основы 3D моделирования	1				2	Оформление и подготовка к защите практической	Защита практической работы №2	ПК-1.1

						работы		
3.2 3.3. Работа со сборками	1				38,1	Оформление и подготовка к защите практической работы	Защита практической работы №3	ПК-1.1
Итого по разделу					47,9			
Итого за семестр			18		46,1		зачёт	
Итого по дисциплине			18	18	143,8		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;

- компьютерный класс для моделирования.

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;

- устный опрос;

- совместная работа в малых группах (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 дисциплины 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. Почекуев, Е. Н. Инженерный анализ объектов и процессов машиностроения в САПР. Моделирование объектов и процессов в САПР. Методы решения задач моделирования с помощью MATLAB : учебное пособие / Е. Н. Почекуев, П. Н. Шенбергер. — Тольятти : ТГУ, 2024. — 109 с. — ISBN 978-5-8259-1611-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427133> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы инженерного проектирования : учебное пособие / В. Е. Овсянников, Д. В. Фадюшин, А. И. Стариков, А. С. Губенко. — Курган : КГУ, 2025. — 95 с. — ISBN 978-5-4217-0711-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/513061> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Зуев, В. В. Трехмерное моделирование : учебно-методическое пособие / В. В. Зуев, А. С. Краско. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 82 с. — ISBN 978-5-7339-2573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/504834> (дата обращения: 24.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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: 20.03.2026).

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: 20.03.2026).

в) Методические указания:

1. 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:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Аппаратно - программный комплекс "Многомасштабное моделирование в нанотехнологиях"	К-62-14 от 12.08.2014	бессрочно
График-студิโอ Лайт	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно
Аскон КОМПАС в.23	ЧЦ-23-00383 от 17.08.2023	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
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Аудитории для лабораторных и практических 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.

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	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.