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)

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 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 материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	1, 2

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 МиТОДиМ, канд. техн. наук ____ _____ О.Р. Латыпов

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины "Система автоматизированного проектирования в машиностроении" является овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения задач технологического проектирования с применением средств виртуального моделирования как деталей машин так и технологических процессов их изготовления.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования 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:

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская практика

Производственная - преддипломная практика

Цифровые технологии в машиностроении

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы автоматизированного проектирования 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 – 36,2 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,2 акад. часов;

– самостоятельная работа – 143,8 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 САПР.								
1.1 Основы САПР.	1		6		6	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	
Итого по разделу			6		6			
2. Основы 3D моделирования. Программное обеспечение САПР.								
2.1 Основы 3D моделирования. Программное обеспечение САПР.	1		6		10	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	
Итого по разделу			6		10			
3. САПР технологических								

процессов изготовления деталей машин.								
3.1 Тема 1.4. Автоматизированное моделирование технологических операций	1		6		34	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	
Итого по разделу			6		37,9			
Итого за семестр			18		50		зачёт	
4. Структура технического обеспечения САПР. Каналы передачи данных								
4.1 Структура технического обеспечения САПР. Каналы передачи данных	2			10	40	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка докладов по соответствующей теме.	Сдача докладов	
Итого по разделу				10	40			
5. Математические модели и САЕ системы. Лингвистическое обеспечение САПР. Подготовка сообщения.								
5.1 Математические модели и САЕ системы. Лингвистическое обеспечение САПР. Подготовка сообщения.	2			8	46	Самостоятельное изучение учебной литературы. Самостоятельное решение задачи	Сдача задачи.	
Итого по разделу				8	46			
6. Экзамен								
6.1 Экзамен	2					Подготовка ответа на вопросы	сдача билета.	
Итого по разделу					3,9			
Итого за семестр				18	86		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:

- практические занятия для ознакомления с основными положениями, понятиями и закономерностями информационных технологий в машиностроении, проводимые с использованием мультимедийного оборудования;

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группах (подгруппах) с анализом конкретных ситуа - ций по темам практических работ.
- информационные – для ознакомления обучаемых с передовыми достижениями в области информационных технологий в машиностроении, а также со справочной и пе- риодической литературой;
- проблемная - для развития навыков по выработке решений по возможности и целесообразности использования информационных технологий в машиностроении в типовых процессах механической обработки деталей.

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: 18.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Анисимов, В. А. Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей : учебное пособие / В. А. Анисимов, О. С. Булакаева, С. В. Шкурников. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 91 с. — ISBN 978-5-7641-1898-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355115 (дата обращения: 18.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технология машиностроения. Проектирование технологии изготовления деталей : учебное пособие / В. А. Лебедев, И. В. Давыдова, А. П. Шишкина, Е. Н. Колганова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-1298-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2100453 (дата обращения: 23.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1.Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. —

(Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0703-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2111907 (дата обращения: 23.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1109569 ((дата обращения: 24.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Пятунин, А. И. Проектирование технологии обработки деталей в САПР ТП «КАРУС» : учебное пособие / А. И. Пятунин. — Москва : МИСИС, 2002. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116871 (дата обращения: 02.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	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
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

Учебная аудитория для проведения механических испытаний

1. Машины универсальные испытательные на растяжение.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных домашних заданий в форме рефератов.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Роль и значение САПР в повышении качества и эффективности обще- ственного производства, качества проектов, технических объектов и производительно- сти труда инженеров-проектировщиков.
2. Понятие САПР. Роль САПР в машиностроении.
3. Принципы построения САПР. Сущность проектирования.
4. Блочно-иерархический подход к проектированию.
5. Классификация параметров объектов проектирования.
6. Задачи и методы проектирования.
7. Проектные операции и процедуры.
8. Технические средства САПР. Требования к техническим средствам.
9. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение САПР.
10. Технические средства машинной графики.
11. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков, применя- емых в САПР.
12. Использование объектно-ориентированного программирования в язы- ках САПР. Системы искусственного интеллекта.
13. Математические модели объектов проектирования.
14. Математическое обеспечение САПР. Общие сведения о математических моделях.
15. Программное и информационное обеспечение САПР.
16. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.
17. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение.
18. Банки и базы данных.

Перечень Практических работ:

1. Основы САПР.
2. Основы 3D моделирования.
3. Основные программные продукты, применяемые при проектировании техно-логических процессов механической обработки и сборки с машиностроении.
4. Компьютерное моделирование поверхностей резания.
5. Компьютерное моделирование технологических операций.
6. Справочники материалов и сортаментов.
7. Общий алгоритм проектирования маршрутной технологии средствами САПР.
8. Моделирование режимов обработки.
9. Работа с базой данных по металлорежущим станкам.
10. Принципы выбора технологического инструмента.
11. Выбор приспособлений.
12. Работа с «деревом» технологического процесса. Принципы редактирования.
13. Добавление технологического оборудования в базу данных.
14. Создание карт технологического процесса.
15. Преимущества и недостатки САПР в машиностроении.
16. Средства программирования управляющих программ для станков с ЧПУ.
17. Компьютерные имитаторы механической обработки.
18. Гексаподы. Назначение, принцип работы, области применения.
19. Промышленные роботы.
20. Перспективы развития САПР в машиностроении

Перечень заданий к лабораторным занятиям:

1. Построение конического зубчатого колеса
2. Построение паза призматической шпонки
3. Построение 3D-модели сборочного узла
4. Вырез четверти на 3D-модели
5. Построение разнесенной сборки узла

6. Создание чертежа по трех мерной модели.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	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 САПР в повышении качества и эффективности обще- ственного производства, качества проектов, технических объектов и производительно- сти труда инженеров-проектировщиков. 2. Понятие САПР. Роль САПР в машиностроении. 3. Принципы построения САПР. Сущность проектирования. 4. Блочно-иерархический подход к проектированию. 5. Классификация параметров объектов проектирования. 6. Задачи и методы проектирования. 7. Проектные операции и процедуры. 8. Технические средства САПР. Требования к техническим средствам. 9. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение САПР. 10. Технические средства машинной графики. 11. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков, применя- емых в САПР. 12. Использование объектно-ориентированного программирования в язы- ках САПР. Системы искусственного интеллекта. 13. Математические модели объектов проектирования. 14. Математическое обеспечение САПР. Общие сведения о математических моделях. 15. Программное и информационное обеспечение САПР.

		16. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение. 17. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение. 18. Банки и базы данных. **Перечень Практических работ:** 1. Основы САПР. 2. Основы 3D моделирования. 3. Основные программные продукты, применяемые при проектировании техно-логических процессов механической обработки и сборки с машиностроении. 4. Компьютерное моделирование поверхностей резания. 5. Компьютерное моделирование технологических операций. 6. Справочники материалов и сортаментов. 7. Общий алгоритм проектирования маршрутной технологии средствами САПР. 8. Моделирование режимов обработки. 9. Работа с базой данных по металлорежущим станкам.

		10. Принципы выбора технологического инструмента. 11. Выбор приспособлений. 12. Работа с «деревом» технологического процесса. Принципы редактирования. 13. Добавление технологического оборудования в базу данных. 14. Создание карт технологического процесса. 15. Преимущества и недостатки САПР в машиностроении. 16. Средства программирования управляющих программ для станков с ЧПУ. 17. Компьютерные имитаторы механической обработки. 18. Гексаподы. Назначение, принцип работы, области применения. 19. Промышленные роботы. 20. Перспективы развития САПР в машиностроении **Перечень заданий к лабораторным занятиям:** 1. Построение конического зубчатого колеса 2. Построение паза призматической шпонки 3. Построение 3D-модели сборочного узла 4. Вырез четверти на 3D-модели 5. Построение разнесенной сборки узла

		6. Создание чертежа по трех мерной модели.

б) Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «незачтено» - «зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении».

– 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.