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)

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

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

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

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:
ст.преподователь кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук _____ О.Р. Латыпов

Рецензент:
доцент 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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 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 "Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием систем автоматизированного проектирования" 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 Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием систем автоматизированного проектирования входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Физика

Введение в машиностроение

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием систем автоматизированного проектирования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;	
ОПК-13.1	Применяет стандартные методы расчёта при проектировании узлов и конструкций машин для обработки металлов давлением

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 55 акад. часов:

– аудиторная – 54 акад. часов;

– внеаудиторная – 1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 53 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.	7	8		16	18	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	ОПК-13.1
Итого по разделу		8		16	18			
2. Основы 3D моделирования.								
2.1 Основы 3D моделирования.	7	5		15	18	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	ОПК-13.1
Итого по разделу		5		15	18			
3. САПР технологических процессов изготовления								

деталей машин.								
3.1 Тема 1.4. Автоматизированное моделирование технологических операций	7	5		5	17	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	ОПК-13.1
Итого по разделу		5		5	17			
Итого за семестр		18		36	53		зачёт	
Итого по дисциплине		18		36	53		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 ситуаций по темам практических работ.
- информационные – для ознакомления обучаемых с передовыми достижениями в области информационных технологий в машиностроении, а также со справочной и периодической 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. Курячая, Е. А. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Е. А. Курячая, О. В. Олейник. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-89764-860-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153556

2. Вернер, Н. Н. Инженерная графика, резьбовые соединения : учебное пособие / Н. Н. Вернер, Н. А. Вохмянин, А. С. Кривоногова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2023. — 36 с. — ISBN 978-5-9239-1425-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393827

б) Дополнительная литература:

1. Якубов, С. Х. Методы и алгоритмы синтеза и анализа конструкторских и технологических решений в системе автоматизированного проектирования инженерных конструкций и сооружений : монография / С.Х. Якубов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 164 с. — (Научная мысль). —DOI 10.12737/monography_5bb46458e6bce1.09900513. - ISBN 978-5-16-013407-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2098521 (дата обращения: 17.05.2024).

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: 17.05.2024). – 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: 17.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
График-студио Лайт	свободно распространяемое ПО	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	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

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения		

ОПК-13.1	Применяет стандартные методы расчёта при проектировании узлов и конструкций машин для обработки металлов давлением	***Перечень вопросов для подготовки к экзамену*** 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.

В течение семестра предусмотрено выполнение рубежных работ по дисциплине, а также проверка результатов практических работ, выполнение зачетных работ.

Перечень вопросов к ПА:

1. Основы САПР.
2. Основы 3D моделирования.

1. Основные программные продукты, применяемые при проектировании техно-логических процессов механической обработки и сборки с машиностроении.

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

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия и определения режущего инструмента.
2. Характеристика типов резцов.
3. Формы режущей части резца.
4. Точность механической обработки в зависимости от геометрии резца.
5. Систематические погрешности .
6. Сверла.
7. Качество поверхности инструмента. Основные характеристики.

8. Факторы, влияющие на качество обработанной поверхности.
9. Влияние качества поверхности резца на эксплуатационные свойства деталей машин.
10. Факторы, влияющие на геометрию инструмента.
11. Базирование инструмента.
12. Выбор режущего инструмента.
13. Базирование зенкера.
14. Теория расчета геометрии инструмента.
15. Связи в системе СПИЗ.
16. Служебное назначение осевых инструментов.
17. Выбор видов связей и конструктивных форм режущего инструмента.
18. Переход от показателей служебного назначения машины к показателям для определения параметров инструмента.
19. Этапы конструирования режущего инструмента.
20. Реализация размерных связей в режущем инструменте.
21. Формирование свойств материала режущего инструмента.
22. Воздействие механической обработки на свойства режущего инструмента.
23. Воздействие термической обработки на свойства материала режущего инструмента.
24. Воздействие химико-термической обработки на свойства материала режущего инструмента.
25. Воздействие электрофизической и электрохимической обработки на свойства материала режущего инструмента.
26. Достижение требуемой точности режущего инструмента в процессе изготовления.
27. Последовательность разработки технологического процесса изготовления режущего инструмента.
28. Разработка технологического процесса сборки режущего инструмента.
29. Разработка технологического процесса изготовления режущего инструмента.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием САПР» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности компетенций, проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием САПР» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по представленным к экзамену вопросам.

Критерии аттестации зачёта:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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