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)

ТЕОРИЯ И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

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	2
Семестр	3

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 _____ 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 "Теория и основы проектирования машин обработки металлов давлением" является овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения задач технологического проектирования с применением средств виртуального моделирования как машин ОМД так и технологических процессов их изготовления.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория и основы проектирования машин обработки металлов давлением входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Новые конструкционные материалы

Материалы и оборудование для обработки металлов давлением

Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин обработки металлов давлением

Цифровые двойники

Теория и технологические основы процессов обработки металлов давлением

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

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

Материалы и оборудование для обработки металлов давлением

Новые конструкционные материалы

Технология ковки и объемной штамповки

Физико-химическая размерная обработка материалов

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка и сдача государственного экзамена

Производственная - научно-исследовательская практика

Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория и основы проектирования машин обработки металлов давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-9 Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения;	
ОПК-9.1	Ставит и решает исследовательские задачи, проводит научные эксперименты, анализ результатов; выбирает методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования для аддитивного производства
ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	
ОПК-12.1	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

ОПК-12.2	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

– контактная работа – 33,9 акад. часов:

– аудиторная – 32 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,9 акад. часов;

– самостоятельная работа – 74,1 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет, курсовая работа

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. Раздел 1.								
1.1 Введение. Содержание и стадии разработки конструкторской документации. Единая система конструкторской документации.	3	14		9	19,8	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	ОПК-9.1, ОПК-12.1, ОПК-12.2
Итого по разделу		14		9	19,8			
2. Раздел 2.								
2.1 Общие принципы конструирования машин и агрегатов. Оптимальное проектирование. Общие принципы конструирования машин и агрегатов металлургического производства. Оптимальное проектирование.	3	1		7	8,4	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы	ОПК-9.1, ОПК-12.1, ОПК-12.2
Итого по разделу		1		7	8,4			
3. Раздел 3.								

3.1 Конструирование. Конструирование механизмов и узлов. Конструирование деталей. САПР. Обеспечение качества. Понятие о системах автоматизированного проектирования (САПР). Обеспечение качества разрабатываемых машин и агрегатов.	3	1			42	Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Защита практической работы . Курсовой проект. Экзамен.	ОПК-9.1, ОПК-12.1, ОПК-12.2
Итого по разделу		1			45,9			
Итого за семестр		16		16	70,2		зачёт,кр	
Итого по дисциплине		16		16	74,1		зачет, курсовая работа	

5 Образовательные технологии

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. Чихачева, О. А. Пространственные конструкции. Примеры механизмов в робототехнике : учебное пособие / О. А. Чихачева, Ю. И. Бровкина, Л. А. Дмитриева. — Москва : Московский Политех, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-2760-2858-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/482804 (дата обращения: 04.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно -библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142368 (дата обращения: 20.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 487 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017926-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2046031 (дата обращения: 20.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
КРЕДО ТРАНСКОР 3.0	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
Программое обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно

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
Chemcraft Windows	Д-933-14 от 17.07.2014	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

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

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Требования, предъявляемые к машинам ОМД.
2. Понятие о методе последовательного развития машин.
3. Содержание заявки на проектирование и изготовление изделий.
4. Понятие о методе универсализации машин.
5. ЕСКД. Назначение и содержание.
6. Понятие о методе параметрических рядов.
7. Виды изделий и их структура.
8. Понятие о методе унифицированных рядов.
9. Виды конструкторских документов.
10. Понятие о методе комплексной нормализации.
11. Понятие о методе агрегатирования.
12. Стадии разработки и этапы выполнения конструкторских работ.
13. Понятие о методе модифицирования.
14. Правила оформления текстовых документов.
15. Понятие о методе компаундирования.
16. Основные факторы, определяющие экономичность изделий.
17. Понятие о методе конвертирования.
18. Основные правила конструирования.
19. Понятие о методе базового агрегата.
20. Принципы конструирования на базе унификации.
21. Понятие о методе измерения линейных размеров.
22. Принципы конструирования, основанные на уменьшении номенклатуры объектов производства.
23. Понятие о методе секционирования.
24. Понятие об оптимальном проектировании.
25. Способы восстановления изношенных деталей.
26. Классификация задач оптимального проектирования.
27. Методы повышения износостойкости деталей.
28. Конструирование рациональных узлов и деталей оборудования. Стяжные соединения.
29. Основные правила конструирования машин ОМД.
30. Применение при проектировании моделей, макетов, темплетов.
31. Выработка основных направлений проектирования. Конструктивная преемственность.
32. Выработка основных направлений проектирования. Компонование.
33. Равнопрочность деталей, конструкций; пути облегчения деталей.
34. Правила конструирования сварных соединений.
35. Понятие о методе секционирования.
36. Правила конструирования деталей, подвергаемых термической обработке.
37. Правила конструирования устройств для передачи вращающего момента.
38. Правила конструирования центрирующих соединений.
39. Остаточные напряжения; причины возникновения, влияние на работоспособность, методы снятия.
40. Конструирование ненагруженных стяжных соединений.
41. Конструирование нагруженных стяжных соединений.

42. Правила конструирования прессовых соединений.
43. Основные правила конструирования силовых элементов машин.
44. Основные факторы, определяющие экономичность изделий.
45. Стадии разработки и этапы выполнения конструкторских работ.
46. Основная номенклатура конструкторских документов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Курсовой проект.

Цель работы: получить практические навыки при составлении практического задания и технического предложения на проектирование.

Курсовой проект в законченном виде должен состоять из текстового документа (расчетно-пояснительной записки) объемом 25…30 страниц без графической части. Все необходимые рисунки должны располагаться по ходу изложения записки в соответствии с текстом. Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандартов по ГОСТ 2.105 – 79 и стандартом МГТУ (организации) «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления. СМК-О-СМГТУ-42-09». Графическая часть выполняется на двух листах формата А1, на которых должны быть изображены общий вид разрабатываемой машины ОМД (линии), кинематические схемы главной привода машины ОМД и компоновочный чертеж.

Расчетно-пояснительная записка должна включать следующие разделы:

1. Титульный лист.

2. Реферат.

3. Содержание.

4. Анализ существующих принципов (методов) конструирования.

5. Описание машины ОМД, агрегата, линии.

6. Расчетную часть.

7. Техническое задание на проектировании.

8. Список использованных источников (библиографический список).

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-9: Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения		
ОПК-9.1 Уметь Владеть	Ставит и решает исследовательские задачи, проводит научные эксперименты, анализ результатов; выбирает методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования для аддитивного производства	Теоретические вопросы: Требования, предъявляемые к машинам ОМД. Понятие о методе последовательного развития машин. Содержание заявки на проектирование и изготовление изделий. Понятие о методе универсализации машин. ЕСКД. Назначение и содержание. Понятие о методе параметрических рядов. Виды изделий и их структура. Понятие о методе унифицированных рядов. Виды конструкторских документов. Понятие о методе комплексной нормализации. Практические задания: Рациональные схемы плоских механизмов с низшими и высшими парами. Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Материалы в металлургическом машиностроении.
ОПК-12: Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-12.1	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Теоретические вопросы: Понятие о методе агрегатирования. Стадии разработки и этапы выполнения конструкторских работ. Понятие о методе модифицирования. Правила оформления текстовых документов. Понятие о методе компаундирования. Основные факторы, определяющие экономичность изделий. Понятие о методе конвертирования. Основные правила конструирования. Понятие о методе базового агрегата. Принципы конструирования на базе унификации. Практические задания: Оптимизация механизма на основании структурного анализа Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выбор способов изготовления, материала, упрочняющей обработки деталей
ОПК-12.2	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Теоретические вопросы: Понятие о методе измерения линейных размеров. Принципы конструирования, основанные на уменьшении номенклатуры объектов производства. Понятие о методе секционирования. Понятие об оптимальном проектировании. Способы восстановления изношенных деталей. Классификация задач оптимального проектирования. Методы повышения износостойкости деталей. Конструирование рациональных узлов и деталей оборудования. Стяжные соединения. Основные правила конструирования машин ОМД. Применение при проектировании моделей, макетов, темплетов. Выработка основных направлений проектирования. Конструктивная преемственность. Выработка основных направлений проектирования. Компонование. Равнопрочность деталей, конструкций; пути

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		облегчения деталей. Правила конструирования сварных соединений. Понятие о методе секционирования. Правила конструирования деталей, подвергаемых термической обработке. Правила конструирования устройств для передачи вращающего момента. Правила конструирования центрирующих соединений. Остаточные напряжения; причины возникновения, влияние на работоспособность, методы снятия. Конструирование ненагруженных стяжных соединений. Конструирование нагруженных стяжных соединений. Правила конструирования прессовых соединений. Основные правила конструирования силовых элементов машин. Основные факторы, определяющие экономичность изделий. Стадии разработки и этапы выполнения конструкторских работ. Основная номенклатура конструкторских документов. Практические задания: Оптимизация компоновки машин и привода. Конструирование литых, сварных и лито-сварных деталей Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Ошибки в конструкторских документах. Их выявление, предупреждение и устранение. Нормы времени на чертежные работы. Сметы на разработку конструкторской документации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория и основы проектирования машин ОМД» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении предыдущих курсов. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.