



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММнМ
А.С. Савинов

09.02.2024 г.

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
заочная

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

Магнитогорск
2024 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

07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент 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 2025 - 2026 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 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)

Целями освоения дисциплины «Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием систем автоматизированного проектирования» являются:

- овладение методами разработки проекта производственной системы механического цеха;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению машиностроение.

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:

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Технология конструкционных материалов

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Цифровые двойники в машиностроительном производстве

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

Конструкция и расчет машин в кузнечно-штамповочном производстве

Основы моделирования процессов обработки металлов давлением

Проектная деятельность

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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 – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 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.Тема «Введение. Общие понятия и порядок проектирования»								
1.1 Основные понятия и определения. Основные задачи проектирования. Задание на проектирование. Стадии проектирования. Рабочий проект и рабочая документация.	4				7	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
Итого по разделу					7			
2. 2.Тема «Методологические принципы разработки проекта производственной системы»								
2.1 Основы анализа и синтеза производственной системы. Принципы формирования производственных участков и цехов. Состав и количество основного оборудования. Принципы размещения основного оборудования на производственных участках. Разработка требований к условиям работы основного оборудования.	4				7	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
2.2 Практическая работа. Определение загрузки оборудования и планировки участка для непоточного производства»					7	Подготовка к практическому занятию	Защита практической работы	ОПК-13.1
Итого по разделу					14			

3. 3. Тема «Проектирование автоматизированной складской системы»									
3.1 Принципы построения и структура складской системы. Расчет основных автоматизированных складов. Компоночно-планировочные решения складской системы.	4				9	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ.	ОПК-13.1	
Итого по разделу					9				
4. 4. Тема «Проектирование транспортной системы»									
4.1 Разработка структуры транспортной системы, циклов транспортирования внутри цеха и участков. Расчет состава и количества транспортных средств. Расчет основных параметров транспортной системы.	4				9	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1	
Итого по разделу					9				
5. 5. Тема «Проектирование системы инструментообеспечения»									
5.1 Назначение системы инструментообеспечения. Определение номенклатуры и количества используемого инструмента. Разработка организационных принципов работы системы инструментообеспечения. Определение состава и количества средств, используемых в системе инструментообеспечения.	4				7	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1	
Итого по разделу					7				
6. 6. Тема «Метрологическое обеспечение производства»									
6.1 Основные технико-организационные направления автоматизации контрольных операций. Основные параметры и планировочные решения системы контроля качества изделий.	4				8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1	
Итого по разделу					8				
7. 7. Тема «Техническое обслуживание производственной системы»									

7.1 Надежность и ремонтпригодность оборудования. Назначение и обоснование структуры системы ремонтно-технического обслуживания. Проектирование цеховой ремонтной базы. Отделение по удалению и переработке стружки. Отделение по приготовлению, хранению, раздаче, очистке и регенерации СОЖ и масел. Организация энергопотоков в цехе.	4				5	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
Итого по разделу					5			
8. 8. Тема «Система охраны труда производственного персонала механического цеха»								
8.1 Назначение и структура системы охраны труда. Основные принципы выбора и размещения средств охраны труда.	4				4,6	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
Итого по разделу					4,6			
9. 9. Тема «Система управления и подготовки производства»								
9.1 Выбор и обоснование общей структуры автоматизированной системы управления и подготовки производства. Распределение функций управления по иерархическим уровням. Выбор состава и количества средств вычислительной техники. Разработка технических заданий на создание математического обеспечения и аппаратной части. Планировочные решения по размещению средств вычислительной техники.	4				2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
Итого по разделу					2			
10. 10. Тема «Компоновочно-планировочные решения производственной системы механических цехов»								

10.1 Расчет основных параметров производственного помещения механического цеха. Основные принципы, компоновочные и планировочные решения при проектировании поточного автоматизированного производства. Определение состава и количества работающих на участках и в цехе	4				0,9	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
Итого по разделу					0,9			
11. 11. Тема «Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части проекта механического цеха»								
11.1 Разработка заданий по строительной части. Разработка задания по санитарно-технической и энергетической частям проекта.	4			4	6	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
Итого по разделу				4	6			
12. 12. Тема «Экономическое обоснование проекта механического цеха»								
12.1 Техничко-экономическая оценка проекта.	4				12,5	Изучение основной и дополнительной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-13.1
Итого по разделу					12,5			
13. Курсовой проект								
13.1 Курсовой проект	4	4			10,4	Выполнение курсового проекта	Защита курсового проекта	ОПК-13.1
Итого по разделу		4			10,4			
14. Экзамен								
14.1 Экзамен	4					Подготовка к экзамену	Экзамен	ОПК-13.1
Итого по разделу								
Итого за семестр		4		4	95,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4		4	95,4		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование механических цехов» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Аносова, А. И. Проектирование в программе КОМПАС : учебное пособие / А. И. Аносова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2021. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257606> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Проектирование машиностроительных цехов и участков : учеб. пособие / А.Ф. Бойко, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, М.Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5acc53683a1af6.66693744. - ISBN 978-5-16-012840-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022068> (дата

обращения: 14.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Проектирование машиностроительных цехов и участков : учебное пособие / А. Ф. Бойко, А. А. Погонин, А. А. Афанасьев, М. Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014324-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077364> (дата обращения: 14.05.2024). – Режим доступа: по подписке..

б) Дополнительная литература:

1. Проектирование машиностроительных цехов и участков : учебное пособие / А. Ф. Бойко, А. А. Погонин, А. А. Афанасьев, М. Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014324-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077364> (дата обращения: 14.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Проектирование машиностроительных производств (механические цеха) : Учебное пособие / Балашов В. М., Мешков В. В., Схиртладзе А. Г., Борискин В. П. – 6-е изд., стер. – Старый Оскол : ТНТ, 2020. – 200 с. - ISBN 978-5-94178-162-1. Текст : электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. – URL: <https://www.tnt-ebook.ru/library/book/418> (дата обращения: 14.05.2024).

3. Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2201-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209930> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9826-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199496> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Романенко, В. И. Проектирование механосборочных участков и цехов : учебное пособие / В. И. Романенко, Ю. Ю. Ярмак. — Минск : БНТУ, 2022. — 57 с. — ISBN 978-985-583-456-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325676> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Остяков, Ю. А. Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность : учебное пособие / Ю.А. Остяков, И.В. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 260 с. — (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ — МАИ). - ISBN 978-5-16-011108-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845219> (дата обращения: 14.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
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:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Методические материалы.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточного и рубежного контроля.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория резания и сварочного производства:

Металлорежущие станки.

Режущие и измерительные инструменты.

Образцы для исследований.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

По дисциплине «Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием систем автоматизированного проектирования» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Контрольные вопросы для зачета

1. Основные задачи проектирования.
2. Задание на проектирование и рабочая документация.
3. Последовательность проектирования.
4. САПР участков и цехов.
5. Методы определения трудоемкости и станкоемкости обработки.
6. Производственная программа и методы проектирования цеха.
7. Основные положения по выбору состава технологического оборудования.
8. Расчет количества основного технологического оборудования для поточного производства.
9. Расчет количества основного технологического оборудования при непоточном производстве.
10. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования.
11. Планировка оборудования.
12. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных под-разделений.
13. Расположение производственных участков цеха. Площадь цеха.
14. Проектирование складской системы.
15. Проектирование транспортной системы.
16. Проектирование системы инструментообеспечения.
17. Проектирование системы контроля качества изделий.
18. Проектирование цеховой ремонтной базы.
19. Проектирование подсистемы удаления и переработки стружки.
20. Проектирование подсистемы приготовления и раздачи СОЖ.
21. Проектирование подсистем электроснабжения, снабжения сжатым воздухом, обеспечения микроклимата и чистоты воздушной среды.
22. Определение состава и числа работающих.
23. Проектирование системы охраны труда работающих.
24. Проектирование системы управления производством.
25. Компонентно-планировочные решения цехов.
26. *Основные данные для проектирования строительной, санитарно-технической и энергетической частей.*

7 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	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи проектирования. 2. Задание на проектирование и рабочая документация. 3. Последовательность проектирования. 4. САПР участков и цехов. 5. Методы определения трудоемкости и станкоемкости обработки. 6. Производственная программа и методы проектирования цеха. 7. Основные положения по выбору состава технологического оборудования. 8. Расчет количества основного технологического оборудования для поточного производства. 9. Расчет количества основного технологического оборудования при непоточном производстве. 10. Укрупненные способы определения количества основного технологического

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>оборудования.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Планировка оборудования. 12. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных под-разделений. 13. Расположение производственных участков цеха. Площадь цеха. 14. Проектирование складской системы. 15. Проектирование транспортной системы. 16. Проектирование системы инструментообеспечения. 17. Проектирование системы контроля качества изделий. 18. Проектирование цеховой ремонтной базы. 19. Проектирование подсистемы удаления и переработки стружки. 20. Проектирование подсистемы приготовления и раздачи СОЖ. 21. Проектирование подсистем электроснабжения, снабжения сжатым воздухом, обеспечения микроклимата и чистоты воздушной среды. 22. Определение состава и числа работающих. 23. Проектирование системы охраны труда работающих. 24. Проектирование системы управления производством.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		25. Компоновочно-планировочные решения цехов. 26. Основные данные для проектирования строительной, санитарно-технической и энергетической частей.

Показатели и критерии оценивания:

– «зачтено»– обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

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