



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

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН И ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Цифровое проектирование и инженерный дизайн в металлургическом машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3
Семестр	5, 6

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования, протокол №

Зав. кафедрой  А.Г. Корчев


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ г. протокол №

Председатель  А.С. Савин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  А.В. Анцупов

Рецензент:

 гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук  
В.А. Русанов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью преподавания дисциплины «Инженерный дизайн» является :

-овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Техно-логические машины и оборудование;

-овладение методами первичной трехмернойразработки конструкций в области машиностроения.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Инженерный дизайн и цифровое проектирование входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: Начертательная геометрия и компьютерная графика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Теория машин и механизмов, Моделирование в машиностроении.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерный дизайн и цифровое проектирование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен определять и разрабатывать требования к продукции металлургического машиностроения (изделию)
ПК-2.1	Разрабатывает технологические и эксплуатационные требования к продукции металлургического машиностроения (изделию)
ПК-3	Способен выполнять работы по эскизированию, цифровому и физическому моделированию продукции металлургического машиностроения
ПК-3.1	Выполняет работы по эскизированию, цифровому и физическому моделированию объектов металлургического машиностроения

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц 396 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 164,4 акад. часов;
- аудиторная – 162 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 195,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

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.								
1.1 Инструменты проектирования зубчатого зацепления	5			20	20	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.2 Инструменты проектирования червячного зацепления				12	15	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.3 Инструменты проектирования валов				8	10	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.4 Инструменты автоматизированного проектирования резьбовых соединений				6	17,9	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.5 Штифтовое соединение				10	15	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.6 Автоматизированный подбор подшипников				10	25	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.7 Инструменты автоматизированного проектирования шпоночного соединения		6			6	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование

1.8	Инструменты автоматизированного проектирования соединения шлицевого	5			6	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.9	Инструменты автоматизированного проектирования соединения с натягом	6			10	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.10	Инструменты автоматизированного проектирования ременной передачи				8	4	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.11	Инструменты автоматизированного проектирования цепной передачи				4	4	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.12	Инструменты автоматизированного проектирования кулачкового соединения				4	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.13	Инструменты автоматизированного проектирования передачи винт-гайка				8	4	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.14	Инструменты автоматизированного проектирования пружин				4	2	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.15	Основы анализа динамического взаимодействия				24	10	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.16	Основы анализа напряженно-деформированного состояния при проектировании				20	29	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.17	Построение чертежей на основе твердотельных моделей				2	20	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.18	Экзамен								ПК-2.1, ПК-3.1
Итого по разделу				162	195,9				
Итого за семестр				90	88		экзамен		
Итого по дисциплине				162	195,9		зачет, экзамен		

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционные модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостями. Полное овладение требованиями данных гостей необходимо будет студентам при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации Медиа изданий.

При проведении практических и лабораторных занятий используются работа в команде и методы ИТ, в достаточном объеме используются имеющиеся модели, образцы и элементы различного оборудования, плакаты, фотографии и раздаточные материалы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

Для изучения дисциплины предусмотрены практические занятия в интерактивной форме.

Практические занятия проводятся для закрепления и углубления знаний, полученных студентами на лекциях и должны способствовать выработке у них навыков постановки, формализации, построения блок-схем принятия решений, построение твердотельных моделей и реализации решений с помощью пакета INVENTOR.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная консультационная работа.

## **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. Гузненков, В.Н. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей. [Электронный ресурс] / В.Н. Гузненков, П.А. Журбенко. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 120 с. — Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/40001> — Загл. с экрана.

2. Мухутдинов, А.Р. Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проек-тирования и моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Мухут-динов, С.А. Яничев. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 140 с. — Ре-жим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102079>. — Загл. с экрана.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудова-ния металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2077&login-failed=1](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2077&login-failed=1) Загл. с экрана

2. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. Издательство «Лори». М.:2002.

3. Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электрон-ный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — Режим досту-па: <http://e.lanbook.com/book/1311> — Загл. с экрана.

4. Абросимов, С.Н. Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (MCAD): учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 206 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63672> — Загл. с экрана.

5. Савельева И.А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: уч. пособ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 г.

6. Алиева, Н.П. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.П. Алиева, П.А. Журбенко, Л.С. Сенченкова. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1332> — Загл. с экрана.

#### **в) Методические указания:**

1. Компас-3D для Windows. Руководство пользователя. СПб.: Издательство «Аскон» 5 томов.

2. Сиденко Л. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: уч. пособ. - СПб: Питер, 2009 г.

#### **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
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>



Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Компьютерный класс 407а, оснащение: Персональные компьютеры с пакетом INVENTOR , MS Office и выходом в Интернет

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов****Вопросы к зачету:**

Рассчитать и выполнить модель зубчатых колес с  $u=4$  для получения момента 40 Нм

Рассчитать и выполнить модель червячной передачи с  $u=7$  для получения момента 40 Нм

Рассчитать на прочность и жесткость вал выданной сборки

Разработать резьбовое соединение двух пластин размерами 1000x100x10 нагруженных силами, касательными к соединению пластин и равными 1000Н.

Подобрать подшипник для установки оси длиной 250мм и радиальным усилием 500Н, приложенным к центру

Рассказать работу инструмента проектирования шпоночного соединения

Рассказать работу инструмента проектирования шлицевого соединения

Рассчитать посадку номинального размера 130мм для передачи момента 1кНм

**Вопросы к экзамену:**

Рассчитать и выполнить модель зубчатых колес с  $u=4$  для получения момента 40 Нм

Рассчитать и выполнить модель червячной передачи с  $u=7$  для получения момента 40 Нм

Рассчитать на прочность и жесткость вал выданной сборки

Разработать резьбовое соединение двух пластин размерами 1000x100x10 нагруженных силами, касательными к соединению пластин и равными 1000Н.

Подобрать подшипник для установки оси длиной 250мм и радиальным усилием 500Н, приложенным к центру

Рассказать работу инструмента проектирования шпоночного соединения

Рассказать работу инструмента проектирования шлицевого соединения

Рассчитать посадку номинального размера 130мм для передачи момента 1кНм

Рассчитать ременную передачу на прочность для передачи 1кВт ( $u=2$ )

Рассчитать цепную передачу на прочность для передачи 1кВт ( $u=2$ )

Сделать чертеж пружины сжатия длиной 100мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством витков 10.

Сделать чертеж пружины сжатия длиной 200мм, диаметром проволоки 3мм, внешним диаметром 50мм, количеством витков 20.

Сделать чертеж пружины сжатия длиной 50мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством витков 4.

Найти скорость и траекторию движения точки С на рисунке,

Проверить прочность детали, изображенной на рисунке

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2: Способен определять и разрабатывать требования к продукции (изделию)		
ПК-2.1:	ПК-2.1: Разрабатывает технологические и эксплуатационные требования к продукции (изделию)	<p>Рассчитать и выполнить модель зубчатых колес с <math>u=4</math> для получения момента 40 Нм</p> <p>Рассчитать и выполнить модель червячной передачи с <math>u=7</math> для получения момента 40 Нм</p> <p>Рассчитать на прочность и жесткость вал выданной сборки</p> <p>Разработать резьбовое соединение двух пластин размерами 1000x100x10 нагруженных силами, касательными к соединению пластин и равными 1000Н.</p> <p>Подобрать подшипник для установки оси длиной 250мм и радиальным усилием 500Н, приложенным к центру</p> <p>Рассказать работу инструмента проектирования шпоночного соединения</p>
ПК-3: Способен выполнять работы по эскизированию, трехмерному моделированию, физическому моделированию продукции		
ПК-3.1:	ПК-3.1: Выполняет работы по эскизированию, трехмерному и физическому моделированию объектов машиностроения	<p>Рассказать работу инструмента проектирования шлицевого соединения</p> <p>Рассчитать посадку номинального размера 130мм для передачи момента 1кНм</p> <p>Рассчитать ременную передачу на прочность для передачи 1КВт (<math>u=2</math>)</p> <p>Рассчитать цепную передачу на прочность для передачи 1КВт (<math>u=2</math>)</p> <p>Сделать чертеж пружины сжатия длиной 100мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством</p>

		<p>витков 10.          Сделать чертеж пружины сжатия длиной 200мм, диаметром проволоки 3мм, внешним диаметром 50мм, количеством витков 20.</p> <p>Сделать чертеж пружины сжатия длиной 50мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством витков 4.</p> <p>Найти скорость и траекторию движения точки С на рисунке,          Проверить прочность детали, изображенной на рисунке</p>
--	--	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и защиту индивидуальной работы.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

– «**Зачтено**» ставится, если обучающийся показывает удовлетворительный уровень знаний основных понятий и определений, умений применять современные образовательные технологии, использовать новые знания и умения, корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и владения профессиональным языком предметной области знания.

– «**Незачтено**» ставится, если обучающийся показывает слабый уровень знаний основных понятий и определений, умений применять современные образовательные технологии, использовать новые знания и умения, корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и владения профессиональным языком предметной области знания.