



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ-М  
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы  
Компьютерное моделирование и проектирование в 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

06.02.2023, протокол № 6


Зав. кафедрой  А.Г. Корчев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ


09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

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

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 Технологические машины и оборудование;

-овладение методами первичной трехмернойразработки конструкций в области машиностроения.

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

Дисциплина Инженерный дизайн 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, Соппротивление 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» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен определять и разрабатывать требования к продукции (изделию)
ПК-2.1	Разрабатывает технологические и эксплуатационные требования к продукции (изделию)
ПК-3	Способен выполнять работы по эскизированию, трехмерному моделированию, физическому моделированию продукции
ПК-3.1	Выполняет работы по эскизированию, трехмерному и физическому моделированию объектов 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				8	15	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.3 Инструменты проектирования валов				12	10	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.4 Инструменты автоматизированного проектирования резьбовых соединений				8	14,9	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.5 Штифтовое соединение				15	18	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ПК-2.1, ПК-3.1
1.6 Автоматизированный подбор подшипников				11	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	4	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	6	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 традиционная и 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. — Элек-трон. 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
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</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>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</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 витков 10.</p> <p>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,</p>

		количеством витков 4. Найти скорость и траекторию движения точки С на рисунке, Проверить прочность детали, изображенной на рисунке
--	--	--

**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.
- **«Не зачтено»** ставится, если обучающийся показывает слабый 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.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – 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. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, способен ответить на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины, показывает умение применять эти знания на практике
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. Обучающийся правильно и

самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, частично отвечает на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: 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. Обучающийся правильно отвечает на поставленный в билете вопрос только с помощью наводящих вопросов.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.