



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН***

Направление подготовки (специальность)  
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль/специализация) программы  
Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очно-заочная

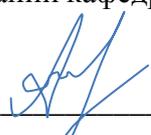
Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4, 5

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

13.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДиТ

19.02.2024 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  О.Р.

Панфилова

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК",  С.В. Немков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.И. Курочкин

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

Целями освоения дисциплины является

- изучение программных пакетов для расчета и конструирования и подготовки проектно-конструкторской документации при проектировании механизмов и машин транспортно-технологических комплексов, а также, основы поиска и обработки информации, необходимой для проектирования машин и механизмов;

- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиль Транспортно-технологические машины нефтегазовой отрасли

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

Дисциплина Программное обеспечение автоматизированного проектирования машин входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Теоретическая механика

Метрология, стандартизация и сертификация

Технические основы создания машин

Транспортирующие машины

Грузоподъемные машины

Строительные и дорожные машины

Детали машин

Единая система конструкторской документации

Конструирование узлов транспортно-технологических машин

Основы автоматизированного проектирования

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

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

Транспортирующие машины

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программное обеспечение автоматизированного проектирования машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или

	совершенствования
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общепрофессиональных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-5.1	Определяет перечень эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5.2	Принимает обоснованные технические решения при выборе эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 26,6 акад. часов;
- аудиторная – 26 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 245,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 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. Общие положения автоматизированного проектирования								
1.1 Необходимые условия для применения оптимизационных методов. Возможность формализации задач. Наличие достаточного математического аппарата. Экономическая эффективность применения оптимизационных методов.		2		2	25	Проработка материала по литературным источникам	Собеседование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.2 Методологические основы проектирования технических объектов. Численные методы теории оптимизации. Условия их применения. Определение границ системы подлежащей оптимизации. Этапы формализации инженерных задач: определение границ проектируемой системы; выбор независимых переменных, определяющих объект или условия его функционирования; выбор критерия, на основе которого можно оценить характеристики объекта; условия существования проектируемого объекта.	4			2	25	Выбор критериев оптимальности для тестовых задач	Собеседование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2

<p>1.3 Определение границ системы (объекта). Независимые параметры. Выбор независимых параметров адекватности представления проектируемой системы. Постоянные параметры и параметры подверженные флуктуациям. Представление технико-экономических решений через проектируемые параметры. Уровень детализации системы. Способ оценки независимости параметров системы.</p>			2	25	Выделение независимых и зависимых проектируемых параметров в тестовых задачах	Собеседование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
<p>1.4 Независимые параметры. Выбор независимых параметров адекватности представления проектируемой системы. Постоянные параметры и параметры подверженные флуктуациям. Представление технико-экономических решений через проектируемые параметры. Уровень детализации системы. Способ оценки независимости параметров системы.</p>			2	25	Формализация независимых параметров по текстовому представлению ТЗ	Собеседование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
<p>1.5 Критерии, характеризующие проектируемую систему. Экономические характеристики: капитальные затраты, издержки в единицу времени, чистая прибыль в единицу времени, доходы от инвестиций, отношение затрат к прибыли. Технологические факторы: продолжительность процесса производства изделия, темпы производства, количество потребляемой энергии, величина крутящего момента, нагрузки на элементы конструкции и т.п. Причина многокритериальности</p>			2	23,8	Формирование многокритериальных функций по сложным объектам на верхнем иерархическом уровне	Собеседование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2



<p>2.1 Стадии проектирования  Научно-исследовательские работы (НИР), эскизный проект или опытно-конструкторские работы (ОКР), технический (рабочий) проект, испытания опытных образцов или опытных партий. Техническое задание на проектирование. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Модель - физический объект (макет, стенд) или спецификации. Моделей – спецификации : функциональные, поведенческие, информационные, структурные модели (описания). Математические модели: символьные, численные. Модели лингвистические, теоретико-множественные, абстрактно-алгебраические, нечеткие, автоматные. Статические модели. Стохастические и детерминированные модели. Информационные модели</p>	5			2	25	Проработка ГОСТов	Индивидуальное собеседование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
<p>2.2 Типовые проектные процедуры.  Выбор структуру объекта - структурный синтез. Процедура параметрического синтеза (выбор значений параметров элементов). Исходные данные структурного синтеза: множество выполняемых системой функций, типы допустимых для использования узлов и агрегатов, внешние факторы влияющие на функционирование системы, ограничения, на функциональные параметры системы, условия ее существования, затраты материальные ресурсы и на времена выполнения функций системы. Классификацию задач принятия решений. Одно- и многокритериальные задачи.</p>					10	Синтез узлов машины по: функциональным, кинематическим схемам. сборочные чертежи), микроуровень - отдельные детали и элементы машины (чертежи деталей, технологические операции)	Представление сборочных и детализованных чертежей, технологических операций	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2

2.3 Проектирование кинематических схем рычажных механизмов. Определение независимых и зависимых параметров. Выбор и формализация критериев оптимальности при параметрическом синтезе: кривошипно - ползунного механизма, кулисного механизма, параллелограмного механизма при решении практических задач.			2	10	Расчет параметров рычажных механизмов по условиям выполнения технических требований: перемещение, время цикла, средняя скорость.	Представление кинематических схем	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.4 Формализация условий существования рычажных механизмов. Выбор и формализация условий существования рычажных механизмов: условия проворачиваемости, условия кинематической независимости, условия реализуемости при решении практических задач				10	Построение кинематических схем. Анализ функционирования. Оценка влияния геометрических параметров на выходные параметры	Решение задач: построение кинематических схем по натурным образцам	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.5 Проектирование двухопорных конструкций (валы, оси машин и агрегатов МНТ и ГПМ ) Выбор и формализация критериев оптимальности при решении практических задач			2		Составление схем нагружения, расчетных схем по конструкциям из атласа	Представление схем нагружения, расчетных схем. Формирование критерия оптимальности. Условий существования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.6 Формализация условий существования двухопорных конструкций (валы, оси машин и агрегатов МНТ и ГПМ ).			2	4,1	Выполнение прочностных и проверочных	Защита решенных задач	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу			8	59,1			
3. Оптимизация конструкций сборочных узлов							
3.1 Выбор проектируемых параметров при расчете сборочных узлов механизма перемещения крана	5		2		Работа с атласом конструкций	Выбор критериев оптимальности. Условий существования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.2 Выбор проектируемых параметров, формализация критерия оптимальности при разработке конструкции механизма подъема мостового крана				17,9	Работа с атласом конструкций. Сборочными чертежами	Представление схемы и этапов проектирования. Критерий оптимальности и условия существования по уровням проектирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2

3.3 Выбор проектируемых параметров, формализация критерия оптимальности при разработке конструкции ленточного конвейера			2		Работа с атласом конструкции	Представление схемы и этапов проектирования. Критерий оптимальности и условия существования по уровням проектирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.4 Выбор проектируемых параметров, формализация критериев проектирования при разработке конструкции мостового перегружателя				1,3	Работа с атласом конструкций	Представление схемы и этапов проектирования. Критерий оптимальности и условия существования по уровням проектирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу			4	19,2			
Итого за семестр			14	122		зачёт	
Итого по дисциплине	2		24	245,8		зачет	

## 5 Образовательные технологии

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:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с созданием 3Д прототипов деталей и узлов машин.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков. Практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием системы автоматизированного проектирования КОМПАС график.

3. 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–провокация (изложение материала с заранее за-планированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

При проведении практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме.

4. 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). Занятия лекционного типа проводятся в виде презентации.

**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. Пожидаев, Ю. А. Компьютерное моделирование и создание проектно-конструкторской документации в машиностроении средствами САПР. Инженерная и компьютерная графика в Autodesk Inventor, AutoCAD : учебное пособие. Ч. 1 / Ю. А. Пожидаев, Е. А. Свистунова, О. М. Веремей ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2525.pdf&show=dcatalogues/1/1130327/2525.pdf&view=true> (дата обращения: 17.04.2024). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кальченко, А. А. Компьютерные технологии в машиностроении : учебное пособие / А. А. Кальченко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2847.pdf&show=dcatalogues/1/1133261/2847.pdf&view=true> (дата обращения: 17.04.2024). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3035](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3035) Autodesk® Inventor® 2012 и Inventor™ LT 2012. Официальный учебный курс: Тремблей Т. "ДМК Пресс", 2012г., 352 стр.

4. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1302](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1302) Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс: Ганин Н.Б. "ДМК Пресс", 2009г., 440 стр.

**б) Дополнительная литература:**

1. Машинная графика и основы САПР: Создание параметрических моделей при помощи Mechanical Desktop 5.0, Громов С.В., МИСиС, 2002г.

2. AutoCAD 2009 для студента. Самоучитель, Соколова Т.Ю., Питер, 2008г.

3. Комп.графика и геометрическое моделирование: Уч. пос., Питер, 2009г.

4. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119620> (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Информационные технологии в проектировании 3D моделей: Практическое руководство по дисциплине «Информационно-програмное обеспечение проектирования машин» для студентов направления 190100, всех форм обучения, МГТУ им. Г.И. Носова. 2010г.

**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	бессрочно
КРЕДО ТРАНКОР 3.0	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
Autodesk AutoCad Map 3D 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad Mechanical 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

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

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

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

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Программное обеспечение автоматизированного проектирования машин» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальные собеседования и сообщения на лекционных занятиях, выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Знания определяются результатами сдачи экзамена, зачета.

2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

**Примеры практических заданий**

1. Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Детали машин»: сборочный чертеж редуктора, чертежи деталей в КОМПАС.

2. Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Грузоподъемные машины»: сборочный чертеж механизма подъема или передвижения, чертежи деталей в КОМПАС.

3. Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Строительные и дорожные машины»: сборочный чертеж разрабатываемого механизма, чертежи деталей в КОМПАС.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета.

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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>		
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	1. Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине: 2. Предмет и задачи дисциплины. 3. Цели автоматизированного проектирования. 4. В чем особенности проектировании технических объектов и систем. 5. Определение проектирования.
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	6. Понятие технической системы (ТС). 7. Макроуровень и микроуровень проектирования. 8. Структура процесса проектирования. 9. Блочно-иерархических подход к проектированию.
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	10. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней проектирования. 11. Структура нормативно-технической документации проектируемого объекта. 12. Функционирование технических систем в Уральском регионе. 13. Структура САПР. 14. Определение САПР. 15.
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач	16. Структура и состав САПР. 17. Виды обеспечения САПР. 18. Подсистемы САПР.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний	19. Анализ методов проектирования. 20. Техническое обеспечение САПР. 21. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера	22. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ. 23. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования. 24. Математическое обеспечение САПР. 25. Методология математического моделирования. 26. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация. 27. Методы анализа ММ. 28. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях. 29. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.
<b>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</b>		
ОПК-5.1	Определяет перечень эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности	30. Программное обеспечение САПР. 31. Современное программное обеспечение АРМ. 32. Устройства вывода информации, классификация и основные характеристики
ОПК-5.2	Принимает обоснованные технические решения при выборе эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности	33. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша, джойстиков, манипуляторов типа «мышь». 34. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода информации. 35. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода информации автоматов.
ОПК-1.3	Применяет методы проектирования и расчета деталей и узлов машин	36. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих устройств. 37. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР. 38. Взаимодействие элементов ПО САПР. 39. Информационное обеспечение САПР. 40. Организация информационного фонда (ИФ). 41. Состав ИФ САПР.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	Оценочные средства
		42. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных.

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

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

– вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету;

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении лекционного курса, и приобретения студентами умений и навыков решать вопросы, возникающие при проектировании и конструировании машин.

Задания и методические материалы по выполнению практических заданий представлены в разработанных на кафедре электронных образовательных ресурсов.

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.

**Показатели и критерии оценивания зачета :**

– на оценку «зачтено»– обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; 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.

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