МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ С.Е. Гавришев
«___» _____ 2016 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (специализация) программы
Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
заочная

| | |
|---|---|
| Институт | горного дела и транспорта |
| Кафедра | горных машин и транспортно-технологических комплексов |
| Курс | 3,4,5 |

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом МОиН РФ от 11 августа 2016 г № 1022.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «29» сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой _____ /А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «18» октября 2016 г., протокол № 3.

Председатель _____ /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцентом каф. ГМиТТК, к.т.н

_____ /А.В. Козырь/

Рецензент: Гл. механик ООО "Урал Энерго Ресурс"

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

_____ / Гуськов И.С. /

**Лист регистрации изменений и дополнений**

| № п/п | Раздел РПД (модуля) | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата. № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|---|---|---|---|
| 1 | РП | Актуализация всех разделов РП | 29.06.2016 г. протокол №2 | |
| 2 | РП | Актуализация всех разделов РП | 28.09.2017 г. протокол №2 | |
| 3 | РП | Актуализация всех разделов РП | 07.09.2018 г. протокол №1 | |
| 4 | РП | Актуализация всех разделов РП | 26.09.2019 протокол № 2 | |
| 5 | РП | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения | 01.09.2020 протокол №1 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Программное обеспечение автоматизированного проектирования машин» является: овладение современными методами проектирования на базе программных пакетов Autodesk INVENTOR и Kompass 3d.

В результате изучения данного дисциплины студенты должны усвоить: методы инженерного проектирования, конструирования деталей и машин, их графическое оформление.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

**Дисциплина** «Программное обеспечение автоматизированного проектирования машин» входит в обязательные дисциплины вариативной части образовательной программы, по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения:

Информатика,

Инженерная и компьютерная графика,

Метрология, стандартизация и сертификация,

Детали машин и основы конструирования,

## 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:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| **ОПК-7 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, способностью сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны** | |
| Знать | - основные виды программного обеспечения для проектирования машин,<br>- принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин,<br>- основы хранения и защиты информации. |
| Уметь | –пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;<br>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;<br>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской. |
| Владеть | **навыками:**<br>– расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| | - создания 3Д прототипов машин и их деталей**;**<br>- методами анализа прочностных и динамических характеристик машин |
| **ПК-7 способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования** | |
| Знать | - основные виды программного обеспечения для проектирования машин,<br>- принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин,<br>- основы хранения и защиты информации. |
| Уметь | –пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;<br>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;<br>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской. |
| Владеть | **навыками:**<br>– расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения,<br>- создания 3Д прототипов машин и их деталей**;**<br>- методами анализа прочностных и динамических характеристик машин |
| **ПСК-2.5 способностью разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования** | |
| Знать | - основные виды программного обеспечения для проектирования машин,<br>- принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин,<br>- основы хранения и защиты информации. |
| Уметь | –пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;<br>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;<br>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской. |
| Владеть | **навыками:**<br>– расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения,<br>- создания 3Д прототипов машин и их деталей**;**<br>- методами анализа прочностных и динамических характеристик машин |

**4 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет _10_ зачетных единиц _360_ акад. часов, в том числе:
- контактная работа – __35__ акад. часов;
  - аудиторная – __34___ акад. часов;
  - внеаудиторная – _1__ акад. Часов;
- самостоятельная работа – _309.4_ акад. часов;
- подготовка к зачету – 15,6 часов.

| Раздел дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости). Форма промежуточной аттестации. | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1. Введение<br>Основные виды программного обеспечения проектирования машин, их возможности, достоинства и недостатки. | 3 | 0,5 | | | 0,5 | *Поиск дополнительной информации по заданной теме* | Собеседование. | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 2.Общие сведения о Системе автоматизированного проектирования Autodesk Inventor.<br>Задачи, решаемые системой. Комплект поставки, практическое руководство. Интерфейс программы. Виды файлов и работа с видовым пространством. | 3 | 0,5 | | | 0,5 | *Поиск дополнительной информации по заданной теме* | Собеседование. | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 3. Эскизы.<br>Создание и редактирование эскизов. Основные геометрические объекты в эскизах. Параметризация эскиза. | 3 | 0,5 | | 1/1 | 2 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы по созданию эскиза | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Размерные и геометрические зависимости в эскизе | | | | | | | | |
| 4. Основы создания 3Д прототипа детали.<br>Основные приемы создания тел: выдавливание, вращение. Создание вспомогательных плоскостей, прямых и точек. | 3 | 0,5 | | 1<br>1 | 2 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 5. Создание сложных тел.<br>Вытягивание эскиза по кривой, создание тела по сечениям. Создание фасок скруглений, отверстий. | 3 | | | | 4 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 6. Создание деталей из листовых материалов.<br>Создание начальной грани. Создание сгибов, отбортовок, просечек. Создание разверток деталей. | **3** | | | | 1 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 7. Создание сборочной единицы.<br>Вставка деталей в сборку. Расположение деталей в сборке. Сборочные зависимости. Создание детали по месту. Создание сварной сборочной единицы. | 3 | 1 | | 1 | 6 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 8. Библиотека компонентов Autodesk Inventor.<br>Вставка стандартных деталий и изделий в сборку. Изменение параметров стандартных деталей. | 3 | | | | 1 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 9. Анимация сборки.<br>Использование зависимостей сборки для создания анимации движения элементов машин. | 3 | | | | 2 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 10. Создание чертежей деталей и сборочных чертежей. | 3 | 1 | | 1 | 8 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение | ОПК-7;<br>ПК-7; |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Создание видов, разрезов, сечений. Простановка разрезов и обозначений на чертеже. Работа со спецификацией. | | | | | | | практической работы | ПСК-2.5 |
| 11. Создание презентации сборки-разборки механизмов машины.<br>Автоматическое и ручное создание анимации разборки-сборки узла машины. | 3 | | | | 6 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической контрольной работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 12. Расчет и создание зубчатых зацеплений. | 3 | | | | 8 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 13. Расчет и создание болтовых соединений. | 3 | | | | 4 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 14. Расчет и создание ременных и цепных передач. | 3 | | | | 2 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 15. Расчет и создание валов. | 3 | | | | 2 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 16. Расчет и создание шпоночных и шлицевых соединений. | 3 | | | | 2 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 17. Создание и расчет рам из стандартных профилей.<br>Создание подосновы рамы. Добавление стандартных профилей. Обрезка, врезка профилей. | 3 | | | | 6,4 | Выполнение практической работы | Собеседование.<br>Выполнение контрольной практической работы | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| **Итого по курсу** | **3** | **4** | | **4**<br>**2** | **59,4** | | **Зачет. Контрольная работа** | ОПК-7;<br>ПК-7;<br>ПСК-2.5 |
| 18. Создание 3Д прототипа его расчет и получение чертежей привода | 4 | | | 10<br>4 | 26 | Выполнение практической работы | Выполнение практической контрольной работы | ОПК-7;<br>ПК-7; |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| грузоподъемной машины. | | | | | | | | ПСК-2.5 |
| 19. Создание 3Д прототипа его расчет и получение чертежей узла строительной и дорожной машины. | 4 | | | 10<br>4 | 64 | Выполнение практической работы | Выполнение практической контрольной работы | ОПК-7; ПК-7; ПСК-2.5 |
| **Итого по курсу** | **4** | | | **20**<br>**8** | **90** | | **зачет. Контрольная работа** | ОПК-7; ПК-7; ПСК-2.5 |
| 20. Создание 3Д прототипа его расчет и получение чертежей узла специального крана. | 5 | | | 3<br>1 | 32 | Выполнение практической работы | Выполнение практической контрольной работы | ОПК-7; ПК-7; ПСК-2.5 |
| 20. Создание 3Д прототипа его расчет и получение чертежей узла манипулятора. | 5 | | | 3<br>1 | 30 | Выполнение практической работы | Выполнение практической контрольной работы | ОПК-7; ПК-7; ПСК-2.5 |
| **Итого по курсу** | **5** | | | **6**<br>**2** | **62** | | **Зачет. Контрольная работа** | ОПК-7; ПК-7; ПСК-2.5 |
| **Итого** | | **4** | | **30/12** | 309.4 | | **Зачет. Контрольная работа 3,4,4,5** | |

## 5 Образовательные и информационные технологии

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с монтажом машин и механизмов.

2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме. Объем занятий в интерактивной форме – 46 ч.

3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.

4. Практические занятия проводятся с использованием рекомендуемого программное обеспечение.

5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

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

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена (зачета).

2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ

3) Выполнение расчетно-графических заданий (РГЗ) и контрольных работ (КР);

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

Задание на РГЗ, КР и выдается преподавателем в начале семестра. Оно содержит исходные данные и перечень задач, которые необходимо решить при работе над РГЗ, КР и (примеры заданий приведены в разделе 7,б).

В индивидуальном порядке студенты выполняют реальные курсовые проекты по заказам предприятий.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

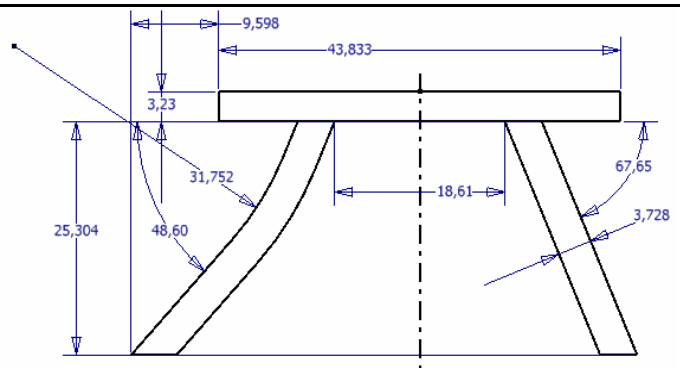
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

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

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| **ОПК-7 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, способностью сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны** | | |
| Знать | - основные виды | Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине: |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | программного обеспечения для проектирования машин,<br>- принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин,<br>- основы хранения и защиты информации. | Перечень вопросов для 1-ой аттестации<br>1. Предмет и задачи дисциплины.<br>2. Цели автоматизированного проектирования.<br>3. В чем особенности проектировании технических объектов и систем.<br>4. Определение проектирования.<br>5. Понятие технической системы (ТС).<br>6. Макроуровень и микроуровень проектирования.<br>7. Структура процесса проектирования.<br>8. Блочно-иерархических подход к проектированию.<br>9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней проектирования.<br>10. Структура нормативно-технической документации проектируемого объекта.<br>11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе.<br>12. Структура САПР.<br>13. Определение САПР.<br>14. Структура и состав САПР.<br>15. Виды обеспечения САПР.<br>16. Подсистемы САПР.<br>17. Анализ методов проектирования.<br>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации<br>(В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)<br>1. Техническое обеспечение САПР.<br>2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.<br>3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ.<br>4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования.<br>5. Математическое обеспечение САПР.<br>6. Методология математического моделирования.<br>7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация.<br>8. Методы анализа ММ.<br>9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях.<br>10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.<br>11. Программное обеспечение САПР.<br>12. Современное программное обеспечение АРМ.<br>13. Устройства вывода информации, классификация и основные характеристики |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | | 14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша,<br>джойстиков, манипуляторов типа «мышь».<br>15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода<br>информации.<br>16. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода<br>информации автоматов.<br>17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих<br>устройств.<br>18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР.<br>19. Взаимодействие элементов ПО САПР.<br>20. Информационное обеспечение САПР.<br>21. Организация информационного фонда (ИФ).<br>22. Состав ИФ САПР.<br>– 23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных. |
| Уметь | – пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;<br>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;<br>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа | *Пример задания для промежуточного тестирования*<br>работа № 1. Эскизы в AI<br>Цель работы:<br>Научиться создавать плоские эскизы в AutodeskInventor (AI) и фиксировать их форму и размеры.<br>Ход работы:<br>1. Выполнить эскиз в соответствии с вариантом (рис. 1), добившись фиксации формы и размеров с помощью геометрических и размерных зависимостей (незафиксированные степени свободы приводятся в варианте). Условные обозначения в эскизе: мм, mm – миллиметры, град, deg – градусы, бр, ul – безразмерная величина. Файл детали с построенным эскизом сохранить.<br>2. Поместить в отчет:<br>а) готовый эскиз со всеми размерными зависимостями;<br>б) для любых трех элементов эскиза привести сведения о геометрических зависимостях.<br>Пример |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | машин и для получения конструкторской. |  <br>Выполнить эскиз и наложить необходимые зависимости, с учетом того, что в готовом эскизе должно быть 2 степени свободы (вершины осевой линии).<br>Для отображения зависимостей, наложенных на отдельные элементы созданного эскиза (табл.<br>– 1), используется команда Показать зависимости панели 2М эскиз. Контроль количества степеней свободы (две для последовательности из табл. 1) – команда Автонанесение размеров панели 2М эскиз. |
| Владеть | **навыками :**<br>– расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения,<br>- создания 3Д прототипов машин и их деталей**;**<br>- методами анализа прочностных и динамических характеристик машин | Практические задания.<br>Зачет 1.<br>Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Детали машин»: сборочный чертеж коническо-цилиндрического редуктора, чертежи деталей, выполнить расчет конической и цилиндрической передачи в AutodeskInventor (AI), расчет валов с помощью мастера проектирования в AI.<br>Зачет 2.<br>Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Грузоподъемные машины»: сборочный чертеж механизма подъема или передвижения, чертежи деталей, выполнить расчет валов, шпоночных и болтовых соединений с помощью мастера проектирования в AI.<br>Зачет 3.<br>– Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Строительные и дорожные машины и оборудование»: сборочный чертеж разрабатываемого механизма, чертежи деталей, выполнить расчет валов, шпоночных и болтовых соединений с помощью мастера проектирования в AI, расчет элементов конструкции на прочность в среде анализа напряжений в AI. |
| **ПК-7 способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования** | | |
| Знать | - основные виды программного обеспечения для | Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине:<br>Перечень вопросов для 1-ой аттестации<br>1. Предмет и задачи дисциплины. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | проектирования машин,<br>- принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин,<br>- основы хранения и защиты информации. | 2. Цели автоматизированного проектирования.<br>3. В чем особенности проектировании технических объектов и систем.<br>4. Определение проектирования.<br>5. Понятие технической системы (ТС).<br>6. Макроуровень и микроуровень проектирования.<br>7. Структура процесса проектирования.<br>8. Блочно-иерархических подход к проектированию.<br>9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней<br>проектирования.<br>10. Структура нормативно-технической документации проектируемого<br>объекта.<br>11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе.<br>12. Структура САПР.<br>13. Определение САПР.<br>14. Структура и состав САПР.<br>15. Виды обеспечения САПР.<br>16. Подсистемы САПР.<br>17. Анализ методов проектирования.<br>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации<br>(В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)<br>1. Техническое обеспечение САПР.<br>2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.<br>3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ.<br>4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования.<br>5. Математическое обеспечение САПР.<br>6. Методология математического моделирования.<br>7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация.<br>8. Методы анализа ММ.<br>9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях.<br>10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.<br>11. Программное обеспечение САПР.<br>12. Современное программное обеспечение АРМ.<br>13. Устройства вывода информации, классификация и основные<br>характеристики<br>14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша, |

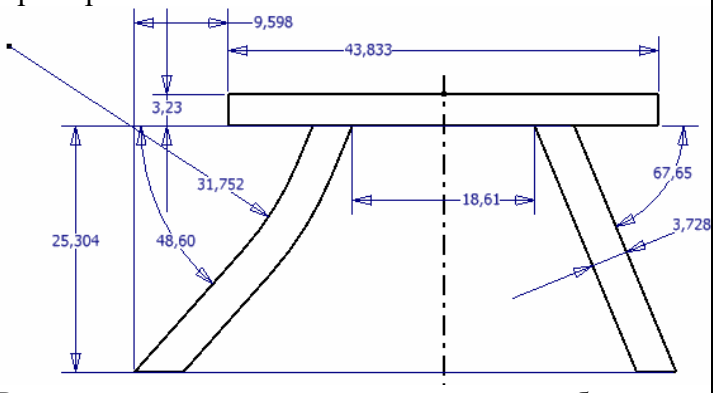
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | | джойстиков, манипуляторов типа «мышь».<br>15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода<br>информации.<br>16. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода<br>информации автоматов.<br>17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих<br>устройств.<br>18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР.<br>19. Взаимодействие элементов ПО САПР.<br>20. Информационное обеспечение САПР.<br>21. Организация информационного фонда (ИФ).<br>22. Состав ИФ САПР.<br>– 23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных. |
| Уметь | – пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;<br>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;<br>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения | Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине:<br>Перечень вопросов для 1-ой аттестации<br>1. Предмет и задачи дисциплины.<br>2. Цели автоматизированного проектирования.<br>3. В чем особенности проектировании технических объектов и систем.<br>4. Определение проектирования.<br>5. Понятие технической системы (ТС).<br>6. Макроуровень и микроуровень проектирования.<br>7. Структура процесса проектирования.<br>8. Блочно-иерархических подход к проектированию.<br>9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней<br>проектирования.<br>10. Структура нормативно-технической документации проектируемого<br>объекта.<br>11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе.<br>12. Структура САПР.<br>13. Определение САПР.<br>14. Структура и состав САПР.<br>15. Виды обеспечения САПР.<br>16. Подсистемы САПР.<br>17. Анализ методов проектирования.<br>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации<br>(В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)<br>1. Техническое обеспечение САПР. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | конструкторской. | 2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.<br>3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ.<br>4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования.<br>5. Математическое обеспечение САПР.<br>6. Методология математического моделирования.<br>7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация.<br>8. Методы анализа ММ.<br>9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях.<br>10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.<br>11. Программное обеспечение САПР.<br>12. Современное программное обеспечение АРМ.<br>13. Устройства вывода информации, классификация и основные<br>характеристики<br>14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша,<br>джойстиков, манипуляторов типа «мышь».<br>15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода<br>информации.<br>16. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода<br>информации автоматов.<br>17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих<br>устройств.<br>18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР.<br>19. Взаимодействие элементов ПО САПР.<br>20. Информационное обеспечение САПР.<br>21. Организация информационного фонда (ИФ).<br>22. Состав ИФ САПР.<br>– 23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных. |
| Владеть | **навыками:**<br>– расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения,<br>- создания | Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине:<br>Перечень вопросов для 1-ой аттестации<br>1. Предмет и задачи дисциплины.<br>2. Цели автоматизированного проектирования.<br>3. В чем особенности проектировании технических объектов и систем.<br>4. Определение проектирования.<br>5. Понятие технической системы (ТС). |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | 3Д прототипов машин и их деталей**;**<br>- методами анализа прочностных и динамических характеристик машин | 6. Макроуровень и микроуровень проектирования.<br>7. Структура процесса проектирования.<br>8. Блочно-иерархических подход к проектированию.<br>9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней<br>проектирования.<br>10. Структура нормативно-технической документации проектируемого<br>объекта.<br>11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе.<br>12. Структура САПР.<br>13. Определение САПР.<br>14. Структура и состав САПР.<br>15. Виды обеспечения САПР.<br>16. Подсистемы САПР.<br>17. Анализ методов проектирования.<br>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации<br>(В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)<br>1. Техническое обеспечение САПР.<br>2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.<br>3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ.<br>4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования.<br>5. Математическое обеспечение САПР.<br>6. Методология математического моделирования.<br>7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация.<br>8. Методы анализа ММ.<br>9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях.<br>10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.<br>11. Программное обеспечение САПР.<br>12. Современное программное обеспечение АРМ.<br>13. Устройства вывода информации, классификация и основные<br>характеристики<br>14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша,<br>джойстиков, манипуляторов типа «мышь».<br>15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода<br>информации.<br>16. Назначение, устройство и принцип действия |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | | растровых устройств вывода информации автоматов.<br>17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих устройств.<br>18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР.<br>19. Взаимодействие элементов ПО САПР.<br>20. Информационное обеспечение САПР.<br>21. Организация информационного фонда (ИФ).<br>22. Состав ИФ САПР.<br>23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных. |
| **ПСК-2.5 способностью разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования** | | |
| Знать | - основные виды программного обеспечения для проектирования машин,<br>- принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин,<br>- основы хранения и защиты информации. | Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине:<br>Перечень вопросов для 1-ой аттестации<br>1. Предмет и задачи дисциплины.<br>2. Цели автоматизированного проектирования.<br>3. В чем особенности проектировании технических объектов и систем.<br>4. Определение проектирования.<br>5. Понятие технической системы (ТС).<br>6. Макроуровень и микроуровень проектирования.<br>7. Структура процесса проектирования.<br>8. Блочно-иерархических подход к проектированию.<br>9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней проектирования.<br>10. Структура нормативно-технической документации проектируемого объекта.<br>11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе.<br>12. Структура САПР.<br>13. Определение САПР.<br>14. Структура и состав САПР.<br>15. Виды обеспечения САПР.<br>16. Подсистемы САПР.<br>17. Анализ методов проектирования.<br>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации<br>(В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)<br>1. Техническое обеспечение САПР. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | | 2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.<br>3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ.<br>4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования.<br>5. Математическое обеспечение САПР.<br>6. Методология математического моделирования.<br>7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация.<br>8. Методы анализа ММ.<br>9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях.<br>10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.<br>11. Программное обеспечение САПР.<br>12. Современное программное обеспечение АРМ.<br>13. Устройства вывода информации, классификация и основные<br>характеристики<br>14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша,<br>джойстиков, манипуляторов типа «мышь».<br>15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода<br>информации.<br>16. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода<br>информации автоматов.<br>17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих<br>устройств.<br>18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР.<br>19. Взаимодействие элементов ПО САПР.<br>20. Информационное обеспечение САПР.<br>21. Организация информационного фонда (ИФ).<br>22. Состав ИФ САПР.<br>23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных. |
| Уметь | – пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для | *Пример задания для промежуточного тестирования*<br>работа № 1. Эскизы в AI<br>Цель работы:<br>Научиться создавать плоские эскизы в AutodeskInventor (AI) и фиксировать их форму и размеры.<br>Ход работы:<br>1. Выполнить эскиз в соответствии с вариантом |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;<br>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;<br>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской. | (рис. 1), добившись фиксации формы и размеров с помощью геометрических и размерных зависимостей (незафиксированные степени свободы приводятся в варианте). Условные обозначения в эскизе: мм, mm – миллиметры, град, deg – градусы, бр, ul – безразмерная величина. Файл детали с построенным эскизом сохранить.<br>2. Поместить в отчет:<br>а) готовый эскиз со всеми размерными зависимостями;<br>б) для любых трех элементов эскиза привести сведения о геометрических зависимостях.<br>Пример<br>  <br><br>Выполнить эскиз и наложить необходимые зависимости, с учетом того, что в готовом эскизе должно быть 2 степени свободы (вершины осевой линии).<br>Для отображения зависимостей, наложенных на отдельные элементы созданного эскиза (табл. 1), используется команда Показать зависимости панели 2М эскиз. Контроль количества степеней свободы (две для последовательности из табл. 1) – команда Автонанесение размеров панели 2М эскиз. |
| Владеть | **навыками:**<br>– расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения,<br>- создания 3Д прототипов машин и их деталей**;**<br>- методами анализа прочностных и динамических характеристик | Практические задания.<br>Зачет 1.<br>Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Детали машин»: сборочный чертеж коническо-цилиндрического редуктора, чертежи деталей, выполнить расчет конической и цилиндрической передачи в AutodeskInventor (AI), расчет валов с помощью мастера проектирования в AI.<br>Зачет 2.<br>Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Грузоподъемные машины»: сборочный чертеж механизма подъема или передвижения, чертежи деталей, выполнить расчет валов, шпоночных и болтовых соединений с помощью мастера проектирования в AI.<br>Зачет 3.<br>Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Строительные и дорожные машины и оборудование»: |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| | машин | сборочный чертеж разрабатываемого механизма, чертежи деталей, выполнить расчет валов, шпоночных и болтовых соединений с помощью мастера проектирования в AI, расчет элементов конструкции на прочность в среде анализа напряжений в AI. |

**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;

– темы РГР;

– электронные бланки тестовых заданий для проведения входного и текущего контроля, а также итоговой промежуточной аттестации по дисциплине;

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [http://newlms.magtu.ru/].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274.

Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и компетенций, полученных студентами на предыдущих дисциплинах обучения (перечень дисциплин представлен в разделе 2).

Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине

В 7 семестре выполняется расчет и проектирование, а также создание конструкторской документации для грузоподъемной машины. Начальные данные для проектирования выбираются по заданию на курсовой проект по дисциплине ГПМ.

В 8 семестре выполняется расчет и проектирование, а также создание конструкторской документации для строительной или дорожной машины. Начальные данные для проектирования выбираются по заданию на курсовой проект по дисциплине СДМ.

В 9 семестре выполняется расчет и проектирование, а также создание конструкторской документации для специальной грузоподъемной машины. Начальные данные для проектирования выбираются по заданию на курсовой проект по дисциплине «Специальные краны».

В 10 семестре выполняется расчет и проектирование, а также создание конструкторской документации для специальной грузоподъемной машины. Начальные данные для проектирования выбираются по заданию на курсовой проект по дисциплине «Специальные машины для механизации работ в металлургическом производстве».

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. **http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1322** AutoCAD 2010. Официальный учебный курс: "ДМК Пресс"2010г. 694 стр.
2. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1324 Технология цифровых прототипов: Autodesk Inventor 2010. Официальный учебный курс: "ДМК Пресс", 2010г., 944 стр.
3. 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 Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс: Ганин Н.Б. "ДМК Пресс", 2009г., 440 стр.

б) Дополнительная литература:

5. Машинная графика и основы САПР: Создание параметрических моделей при помощи Mechanical Desktop 5.0, Громов С.В., МИСиС, 2002г.
6. AutoCAD 2009 для студента. Самоучитель, Соколова Т.Ю., Питер, 2008г.
7. Комп.графика и геометрическое моделирование: Уч. пос., Питер, 2009г.

в ) Методические указания:

8. 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: КОМПАС 3Д, AutoDesk INVENTOR, AutoCAD, www.cad.ru, kompas.ru, students.autodesk.com, www.autodesk.ru,

## 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.