



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
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Направленность (профиль/специализация) программы
Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

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

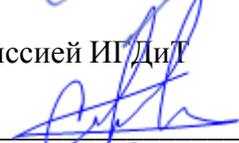
Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 162)

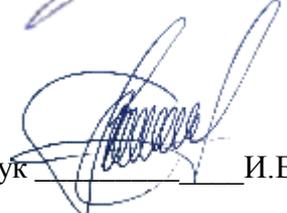
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДИТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук _____ А.В.Козырь

Рецензент:
зав.лабораторией "УралГеоПроект", канд. техн. наук  И.В. Шишкин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

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.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования машин входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Теоретическая механика

Метрология, стандартизация и сертификация

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать	основные виды программного обеспечения для проектирования машин, - принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин, - 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; – пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов; - использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской.
Владеть	– расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, - создания 3Д прототипов машин и их деталей; - методами анализа прочностных и динамических характеристик машин

ПК-1 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды программного обеспечения для проектирования машин, - принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин, - основы хранения и защиты информации.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций; – пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов; - использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, - создания 3Д прототипов машин и их деталей; - методами анализа прочностных и динамических характеристик машин
ПК-4 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды программного обеспечения для проектирования машин, - принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин, - основы хранения и защиты информации.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> –пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций; – пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов; - использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, - создания 3Д прототипов машин и их деталей; - методами анализа прочностных и динамических характеристик машин

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18,3 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 222 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 11,7 акад. часа

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.				1/2И	2	Проработка материала по литературным источникам	Собеседование	ОПК-7, ПК-1, ПК-4
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.	5			2/2И		Выбор критериев оптимальности для тестовых задач	Собеседование	ОПК-7, ПК-1

<p>1.3 Определение границ системы (объекта). Независимые параметры. Выбор независимых параметров адекватности представления проектируемой системы. Постоянные пара-метры и параметры подверженные флуктуациям. Представление технико-экономических решений через проектируемые параметры. Уровень детализации системы. Способ оценки независимости параметров системы.</p>			4/4И	3,9	Выделение независимых и зависимых проектируемых параметров в тестовых задачах	Собеседование	ПК-1, ПК-4, ОПК-7
<p>1.4 Независимые параметры. Выбор независимых параметров адекватности представления проектируемой системы. Постоянные пара-метры и параметры подверженные флуктуациям. Представление технико-экономических решений через проектируемые параметры. Уровень детализации системы. Способ оценки независимости параметров системы.</p>			4/4И	4	Формализация независимых параметров по текстовому представлению ТЗ	Собеседование	ОПК-7, ПК-1
<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 произ-водства, количество потребляемой энергии, величина крутящего момента, нагрузки на элементы конструкции и т.п. Причина многокритериальности</p>			3/2И	8	Формирование много критериальных функций по сложным объектам на верхнем иерархическом уровне	Собеседование	ОПК-7, ПК-1

<p>1.6 Условия существования проектируемого объекта Структура модели объекта проектирования. Область допустимых значений независимых переменных. Верхние, нижние границы изменения характеристик функционирования системы. Модель объекта как совокупность уравнений и неравенств, определяющих взаимосвязь между переменными системы и ограничивают область допустимых изменений переменных.</p>			12	12	<p>Выбор проектируемых параметров для типовых конструкций механических систем. Решение практических задач на определение критериев оптимальности: рычажные механизмы, стационарные объекты (балки, фермы, многоопорные конструкции). Решение практических задач на формализацию условий существования: рычажные механизмы, стационарные объекты (балки, фермы, многоопорные конструкции)</p>	Решение практических задач по теме	ОПК-7, ПК-4
<p>1.7 Схема процесса проектирования Блочно-иерархический подход. Иерархические уровни проектирования: системный уровень (структурные схемы, генеральные планы, схемы размещения оборудования, диаграммы потоков грузов), макроуровень - отдельные устройства, узлы машины (функциональные, принципиальные, кинематические схемы, сборочные чертежи), микроуровень - отдельные детали и элементы машины (чертежи деталей, технологические операции).</p>			8	8	<p>Разделение на иерархические уровни проектирования машин и/или агрегатов ПТМ, дорожно - строительная техника</p>	<p>Структурные схемы, схемы размещения оборудования, диаграммы потоков грузов. Узлы машины: кинематические схемы, сборочные чертежи</p>	ОПК-7, ПК-1
Итого по разделу			34/14И	37,9			
2. Автоматизированное проектирование механических систем							

<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			10/2И	8	Проработка ГОСТов	Индивидуальное собеседование	ОПК-7, ПК-4
<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>				8/6И	9	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	ОПК-7, ПК-4

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.			6/6И	8	Расчет параметров рычажных механизмов по условиям выполнения технических требований: перемещение, время цикла, средняя скорость.	Представление кинематических схем	ОПК-7, ПК-1, ПК-4
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			10/8И	6	Построение кинематических схем. Анализ функционирования. Оценка влияния геометрических параметров на выходные параметры	Решение задач: построение кинематических схем по натурным образцам	ПК-1, ПК-4
2.5 Проектирование двухопорных конструкций (валы, оси машин и агрегатов МНТ и ГПМ) Выбор и формализация критериев оптимальности при решении практических задач			12	14	Составление схем нагружения, расчетных схем по конструкциям из атласа	Представление схем нагружения, расчетных схем. Формирование критерия оптимальности. Условий существования	ОПК-7, ПК-1
2.6 Формализация условий существования двухопорных конструкций (валы, оси машин и агрегатов МНТ и ГПМ).			8	8,9	Выполнение прочностных и проверочных	Защита решенных задач	ОПК-7
Итого по разделу			54/22И	53,9			
3. Оптимизация конструкций сборочных узлов							
3.1 Выбор проектируемых параметров при расчете сборочных узлов механизма перемещения крана	5		8/4И	10,9	Работа с атласом конструкций	Выбор критериев оптимальности. Условий существования	ОПК-7, ПК-1
3.2 Выбор проектируемых параметров, формализация критерия оптимальности при разработке конструкции механизма подъема мостового крана			10/3И	10	Работа с атласом конструкций. Сборочными чертежами	Представление схемы и этапов проектирования. Критерий оптимальности и условия существования по уровням проектирования	ПК-1, ПК-4, ОПК-7
3.3 Выбор проектируемых параметров, формализация критерия оптимальности при разработке конструкции ленточного конвейера			8/4И	8	Работа с атласом конструкции	Представление схемы и этапов проектирования. Критерий оптимальности и условия существования по уровням проектирования	ОПК-7, ПК-1

3.4 Выбор проектируемых параметров, формализация критериев проектирования при разработке конструкции мостового перегружателя			7/И	10	Работа с атласом конструкций	Представление схемы и этапов проектирования. Критерий оптимальности и условия существования по уровням проектирования	ОПК-7, ПК-1
Итого по разделу			33/12И	38,9			
Итого за семестр			121/48И	130,7		зачёт	
Итого по дисциплине			121/48 И	130,7		зачет	ОПК-7,ПК-1,ПК-4

5 Образовательные технологии

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с созданием 3D прототипов деталей и узлов машин.
2. При проведении практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме.
3. Занятия лекционного типа проводятся в виде презентации.
4. Практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием системы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor.
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

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. 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:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
КРЕДО ТРАНКСОР 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
Autodesk AutoCAD 2019	учебная версия	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Программное обеспечение КОМПАС 3Д, AutoDesk INVENTOR, APM WinMachine, MATHCAD
- Компьютеры
- Ноутбук
- Проектор
- Экран

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основам автоматизированного проектирования» 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.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

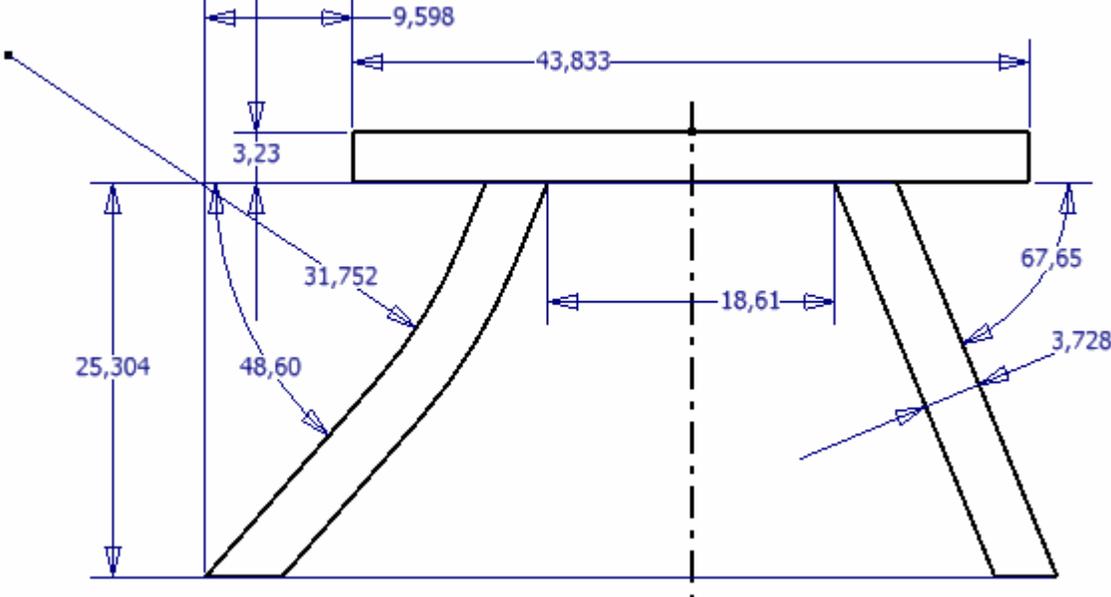
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Код и содержание компетенции: ОПК-7: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	основные виды программного обеспечения для проектирования машин, - принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин, - основы хранения и защиты информации.	Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине: Перечень вопросов для 1-ой аттестации 1. Предмет и задачи дисциплины. 2. Цели автоматизированного проектирования. 3. В чем особенности проектировании технических объектов и систем. 4. Определение проектирования. 5. Понятие технической системы (ТС). 6. Макроуровень и микроуровень проектирования. 7. Структура процесса проектирования. 8. Блочно-иерархических подход к проектированию. 9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней проектирования. 10. Структура нормативно-технической документации проектируемого объекта. 11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе. 12. Структура САПР. 13. Определение САПР. 14. Структура и состав САПР. 15. Виды обеспечения САПР.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>16. Подсистемы САПР.</p> <p>17. Анализ методов проектирования.</p> <p>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации (В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое обеспечение САПР. 2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения. 3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ. 4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования. 5. Математическое обеспечение САПР. 6. Методология математического моделирования. 7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация. 8. Методы анализа ММ. 9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях. 10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ. 11. Программное обеспечение САПР. 12. Современное программное обеспечение АРМ. 13. Устройства вывода информации, классификация и основные характеристики 14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша, джойстиков, манипуляторов типа «мышь». 15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода информации. 16. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода информации автоматов. 17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих устройств. 18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР. 19. Взаимодействие элементов ПО САПР. 20. Информационное обеспечение САПР.

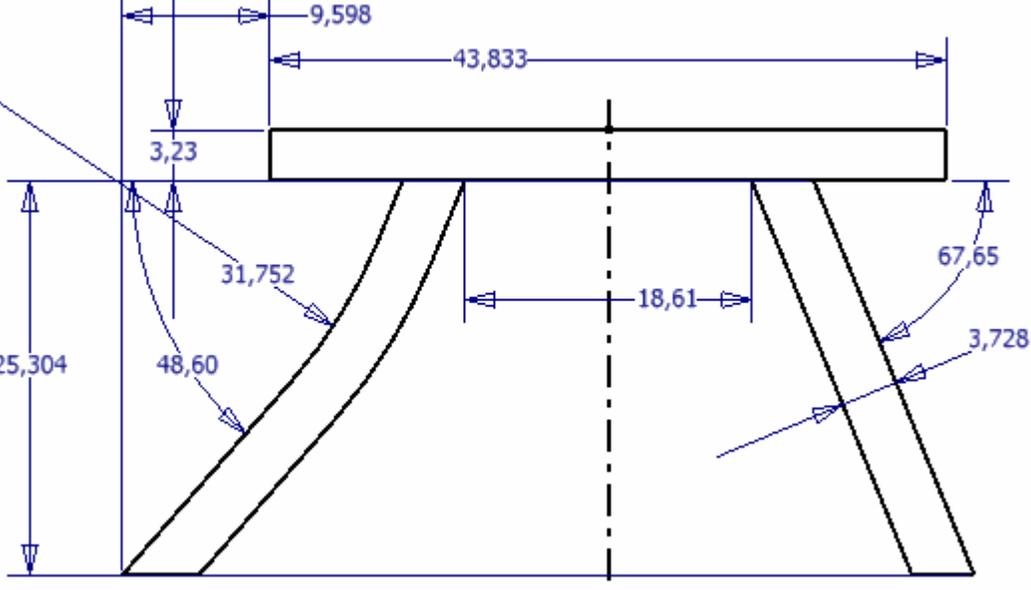
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		21. Организация информационного фонда (ИФ). 22. Состав ИФ САПР. 23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных.
Уметь	<p>пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;</p> <p>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;</p> <p>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской.</p>	<p><i>Пример задания для промежуточного тестирования</i></p> <p>работа № 1. Эскизы в АІ</p> <p>Цель работы: Научиться создавать плоские эскизы в Autodesk Inventor (AI) и фиксировать их форму и размеры.</p> <p>Ход работы:</p> <p>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.</p> <p>2. Поместить в отчет:</p> <p>а) готовый эскиз со всеми размерными зависимостями;</p> <p>б) для любых трех элементов эскиза привести сведения о геометрических зависимостях.</p> <p>Пример</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="940 963 2051 1104">Выполнить эскиз и наложить необходимые зависимости, с учетом того, что в готовом эскизе должно быть 2 степени свободы (вершины осевой линии). Для отображения зависимостей, наложенных на отдельные элементы созданного эскиза (табл.</p> <p data-bbox="940 1110 2051 1217">1), используется команда Показать зависимости панели 2М эскиз. Контроль количества степеней свободы (две для последовательности из табл. 1) – команда Автонанесение размеров панели 2М эскиз.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, - создания 3Д прототипов машин и их деталей; - методами анализа прочностных и 	<p data-bbox="1352 1225 1671 1257" style="text-align: center;">Практические задания.</p> <p data-bbox="940 1264 2083 1441">Зачет 1. Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Детали машин»: сборочный чертеж коническо-цилиндрического редуктора, чертежи деталей, выполнить расчет конической и цилиндрической передачи в Autodesk Inventor (AI), расчет валов с помощью мастера проектирования в AI.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	динамических характеристик машин	<p>Зачет 2. 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 АІ.</p> <p>Зачет 3. 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 АІ, расчет элементов конструкции на прочность в среде анализа напряжений в АІ.</p>
<p>Код и содержание компетенции: ПК-1: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды программного обеспечения для проектирования машин, - принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин, - основы хранения и защиты информации. 	<p>Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине: Перечень вопросов для 1-ой аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи дисциплины. 2. Цели автоматизированного проектирования. 3. В чем особенности проектировании технических объектов и систем. 4. Определение проектирования. 5. Понятие технической системы (ТС). 6. Макроуровень и микроуровень проектирования. 7. Структура процесса проектирования. 8. Блочный-иерархический подход к проектированию. 9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней проектирования. 10. Структура нормативно-технической документации проектируемого объекта. 11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе. 12. Структура САПР.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Определение САПР.</p> <p>14. Структура и состав САПР.</p> <p>15. Виды обеспечения САПР.</p> <p>16. Подсистемы САПР.</p> <p>17. Анализ методов проектирования.</p> <p>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации (В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)</p> <p>1. Техническое обеспечение САПР.</p> <p>2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.</p> <p>3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ.</p> <p>4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования.</p> <p>5. Математическое обеспечение САПР.</p> <p>6. Методология математического моделирования.</p> <p>7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация.</p> <p>8. Методы анализа ММ.</p> <p>9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях.</p> <p>10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.</p> <p>11. Программное обеспечение САПР.</p> <p>12. Современное программное обеспечение АРМ.</p> <p>13. Устройства вывода информации, классификация и основные характеристики</p> <p>14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша, джойстиков, манипуляторов типа «мышь».</p> <p>15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода информации.</p> <p>16. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода информации автоматов.</p> <p>17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих устройств.</p>

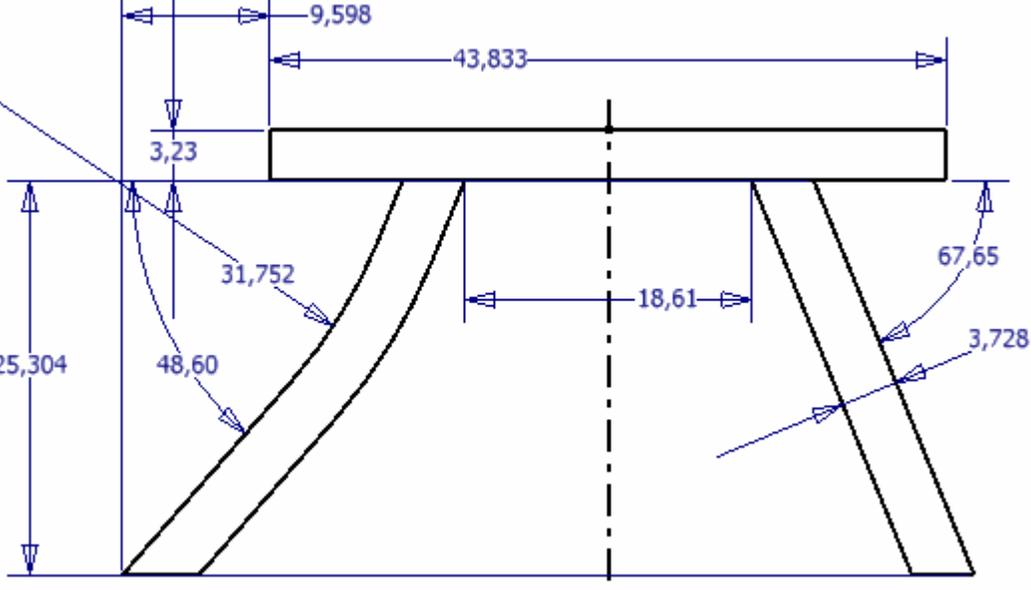
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР. 19. Взаимодействие элементов ПО САПР. 20. Информационное обеспечение САПР. 21. Организация информационного фонда (ИФ). 22. Состав ИФ САПР. 23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных.
Уметь	<p>пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;</p> <p>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;</p> <p>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской.</p>	<p><i>Пример задания для промежуточного тестирования</i></p> <p>работа № 1. Эскизы в АІ</p> <p>Цель работы: Научиться создавать плоские эскизы в Autodesk Inventor (AI) и фиксировать их форму и размеры.</p> <p>Ход работы:</p> <p>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.</p> <p>2. Поместить в отчет:</p> <p>а) готовый эскиз со всеми размерными зависимостями;</p> <p>б) для любых трех элементов эскиза привести сведения о геометрических зависимостях.</p> <p>Пример</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="940 965 2060 1101">Выполнить эскиз и наложить необходимые зависимости, с учетом того, что в готовом эскизе должно быть 2 степени свободы (вершины осевой линии). Для отображения зависимостей, наложенных на отдельные элементы созданного эскиза (табл.</p> <p data-bbox="940 1109 2060 1212">1), используется команда Показать зависимости панели 2М эскиз. Контроль количества степеней свободы (две для последовательности из табл. 1) – команда Автонанесение размеров панели 2М эскиз.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, - создания 3Д прототипов машин и их деталей; - методами анализа прочностных и 	<p data-bbox="1355 1225 1668 1257" style="text-align: center;">Практические задания.</p> <p data-bbox="940 1265 2060 1441">Зачет 1. Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Детали машин»: сборочный чертеж коническо-цилиндрического редуктора, чертежи деталей, выполнить расчет конической и цилиндрической передачи в Autodesk Inventor (AI), расчет валов с помощью мастера проектирования в AI.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	динамических характеристик машин	<p>Зачет 2. 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 АІ.</p> <p>Зачет 3. 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 АІ, расчет элементов конструкции на прочность в среде анализа напряжений в АІ.</p>
Код и содержание компетенции: ПК-4: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды программного обеспечения для проектирования машин, - принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин, - основы хранения и защиты информации. 	<p>Вопросы для промежуточной проверки знаний студентов по дисциплине: Перечень вопросов для 1-ой аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи дисциплины. 2. Цели автоматизированного проектирования. 3. В чем особенности проектирования технических объектов и систем. 4. Определение проектирования. 5. Понятие технической системы (ТС). 6. Макроуровень и микроуровень проектирования. 7. Структура процесса проектирования. 8. Блочный-иерархический подход к проектированию. 9. Понятие функционального, конструкторского и технологического уровней проектирования. 10. Структура нормативно-технической документации проектируемого объекта. 11. Функционирование технических систем в Тюменском регионе. 12. Структура САПР.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Определение САПР.</p> <p>14. Структура и состав САПР.</p> <p>15. Виды обеспечения САПР.</p> <p>16. Подсистемы САПР.</p> <p>17. Анализ методов проектирования.</p> <p>Перечень вопросов для 2-ой и 3-ей аттестации (В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)</p> <p>1. Техническое обеспечение САПР.</p> <p>2. Технические средства САПР, их назначение и специфика применения.</p> <p>3. Автоматизированные рабочие места проектировщика на базе персональных ЭВМ.</p> <p>4. Классификация ЭВМ и периферийного оборудования.</p> <p>5. Математическое обеспечение САПР.</p> <p>6. Методология математического моделирования.</p> <p>7. Математические модели (ММ), требования к ММ, их классификация.</p> <p>8. Методы анализа ММ.</p> <p>9. Методы получения ММ на макро – и микроуровнях.</p> <p>10. ММ технических систем применяемых в ПТСДМ.</p> <p>11. Программное обеспечение САПР.</p> <p>12. Современное программное обеспечение АРМ.</p> <p>13. Устройства вывода информации, классификация и основные характеристики</p> <p>14. Назначение, устройство и принцип действия сетевого карандаша, джойстиков, манипуляторов типа «мышь».</p> <p>15. Назначение, устройство и принцип действия векторных устройств вывода информации.</p> <p>16. Назначение, устройство и принцип действия растровых устройств вывода информации автоматов.</p> <p>17. Назначение, устройство и принцип действия лазерных печатающих устройств.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		18. Структура и состав программного обеспечения (ПО) САПР. 19. Взаимодействие элементов ПО САПР. 20. Информационное обеспечение САПР. 21. Организация информационного фонда (ИФ). 22. Состав ИФ САПР. 23. Внутримашинное представление объектов проектирования. Банки данных.
Уметь	<p>–пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;</p> <p>– пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов;</p> <p>- использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской.</p>	<p><i>Пример задания для промежуточного тестирования</i></p> <p>работа № 1. Эскизы в АІ</p> <p>Цель работы: Научиться создавать плоские эскизы в Autodesk Inventor (AI) и фиксировать их форму и размеры.</p> <p>Ход работы:</p> <p>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.</p> <p>2. Поместить в отчет:</p> <p>а) готовый эскиз со всеми размерными зависимостями;</p> <p>б) для любых трех элементов эскиза привести сведения о геометрических зависимостях.</p> <p>Пример</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="940 965 2060 1101">Выполнить эскиз и наложить необходимые зависимости, с учетом того, что в готовом эскизе должно быть 2 степени свободы (вершины осевой линии). Для отображения зависимостей, наложенных на отдельные элементы созданного эскиза (табл.</p> <p data-bbox="940 1109 2060 1212">1), используется команда Показать зависимости панели 2М эскиз. Контроль количества степеней свободы (две для последовательности из табл. 1) – команда Автонанесение размеров панели 2М эскиз.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, - создания 3Д прототипов машин и их деталей; - методами анализа прочностных и 	<p data-bbox="1355 1225 1668 1257" style="text-align: center;">Практические задания.</p> <p data-bbox="940 1265 2083 1441">Зачет 1. Разработать КД по своему заданию по дисциплине «Детали машин»: сборочный чертеж коническо-цилиндрического редуктора, чертежи деталей, выполнить расчет конической и цилиндрической передачи в Autodesk Inventor (AI), расчет валов с помощью мастера проектирования в AI.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	динамических характеристик машин	<p>Зачет 2. 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 АІ.</p> <p>Зачет 3. 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 АІ, расчет элементов конструкции на прочность в среде анализа напряжений в АІ.</p>

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;
- 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>.

На базе банка тестовых заданий организуется текущий контроль знаний.

Текущий контроль степени усвоения теоретического материала, а также получения практических умений и демонстрации их владением по результатам выполнения лабораторных работ по дисциплине осуществляется после изложения теоретического материала каждой темы .

В рамках часов самостоятельной работы на основе согласованного с преподавателем расписания в определенном компьютерном классе (или классах) индивидуально или для группы в целом организуется работа с банком тестовых заданий с помощью модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE.

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. Выбор конкретного задания каждому студенту осуществляется в соответствии с приведенной в ЭОР методикой на основании индивидуального шифра студента.