



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

14.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Транспортно-технологические машины, комплексы и оборудование
горно-металлургического производства

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)


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

11.02.2022, протокол № 6


Зав. кафедрой  А.М. Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

14.02.2022 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  А.М.Филатов

Рецензент:

заместитель генерального директора по перспективному развитию ООО «УралЭнергоРесурс», канд. техн. наук  И.С.Туркин

Лист актуализации рабочей программы

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.М. Мажитов

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.М. Мажитов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии в науке и производстве» являются:

- подготовка слушателей по основным вопросам теории и практики применения компьютерных технологий в науке и металлургическом производстве;
- исследование проблем проектирования технических объектов с помощью различных компьютерных методов;
- изучение новых информационных технологий систематизации, хранения и отображения информации, их преимущества в сравнении с традиционными методами информационной поддержки в науке и производстве.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Компьютерные технологии в науке и производстве входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математические методы в инженерии

Методические принципы и решения при проектировании горных машин и стационарных установок

Методология и методы научных исследований в горном машиностроении

Основы научной коммуникации

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

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Математические методы в инженерии

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии в науке и производстве» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
ОПК-4.1	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования
ОПК-4.2	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования
ОПК-13	Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
ОПК-13.1	Использует современное программное обеспечение процесса проектирования технологических машин и оборудования
ОПК-13.2	Разрабатывает алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования

ОПК-13.3	Разрабатывает методы определения работоспособности технологических машин и оборудования
----------	---

2.1 Основы объемного проектирования в про-граммах: Autodesk Inventor, КОМПАС-3D. Составные части пакета и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач.	2		9/3И	40	Работа с электронными учебниками, выполнение практической работы	Устный опрос (собеседование), проверка практической работы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-13.1, ОПК-13.2
2.2 Основные этапы твердотельного проектирования в Autodesk Inventor, КОМПАС-3D: построение эскиза, создание объемной модели, создание сборок,			9/4,2И	49,9	Работа с электронными учебниками, выполнение практической работы	Устный опрос (собеседование), проверка практической работы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3
2.3 Предпроцессорная подготовка; задание начальных и граничных условий; физических и механических свойств материалов; построение сетки конечных элементов; приложение поверхностных и объёмных нагрузок.	3		10/4,8И	50	Работа с электронными учебниками, выполнение практической работы	Устный опрос (собеседование), проверка практической работы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-5.1
2.4 Примеры расчётов деталей и оборудования. Методы визуализации в системах инженерного анализа. Принятие проектного решения.			7/2И	40,9	Работа с электронными учебниками, выполнение практической работы	Устный опрос (собеседование), проверка практической работы	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3
Итого по разделу			35/14И	180,8			
Итого за семестр			17/6,8И	90,9		зачёт	
Итого по дисциплине			53/21,2И	270,7		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационные 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.

2. 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.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Практические занятия проводятся для закрепления и углубления знаний, полученных студентами на лекциях и должны способствовать выработке у них навыков постановки, формализации, построения блок-схем принятия решений, построение твердотельных моделей и реализации решений с помощью пакетов Компас-3D, INVENTOR.

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

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: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Горбатьюк, С. М. Конструирование машин и оборудования металлургических

производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с помощью программы Autodesk Inventor. Ч. 2. Проектирование сборочных единиц и анимация деталей и сборок : учебное пособие / С. М. Горбатюк, А. В. Каменев, Л. М. Глухов. — Москва : МИСИС, 2010. — 40 с. — ISBN 978-5-87623-335-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/2077/#1> (дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельева, И. А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D : учебное пособие / И. А. Савельева, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2010. - 186 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=311.pdf&show=dcatalogues/1/1068565/311.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог

3. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треля, О. А. Коршакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2284-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/90060/#1> (дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Горбатюк, С. М. Детали машин и основы конструирования : учебник / С. М. Горбатюк. — Москва : МИСИС, 2014. — 377 с. — ISBN 978-5-87623-754-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116846/#1> (дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Методические указания по выполнению практических заданий представлены в приложении 3.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	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 (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
--	--

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Компьютерные технологии в науке и производстве» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

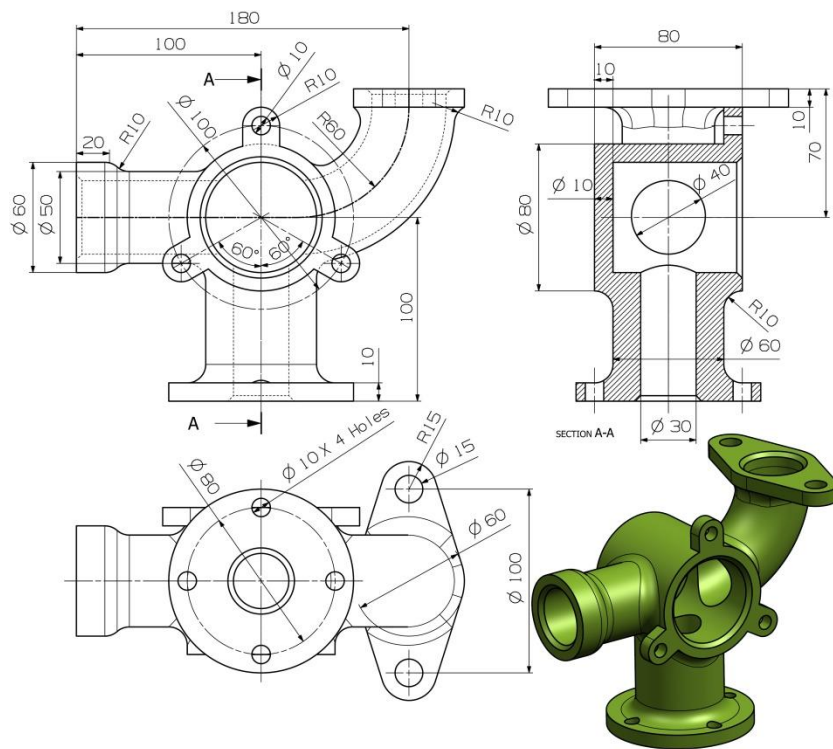
Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает работу с электронными учебниками и выполнение практических работ на занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

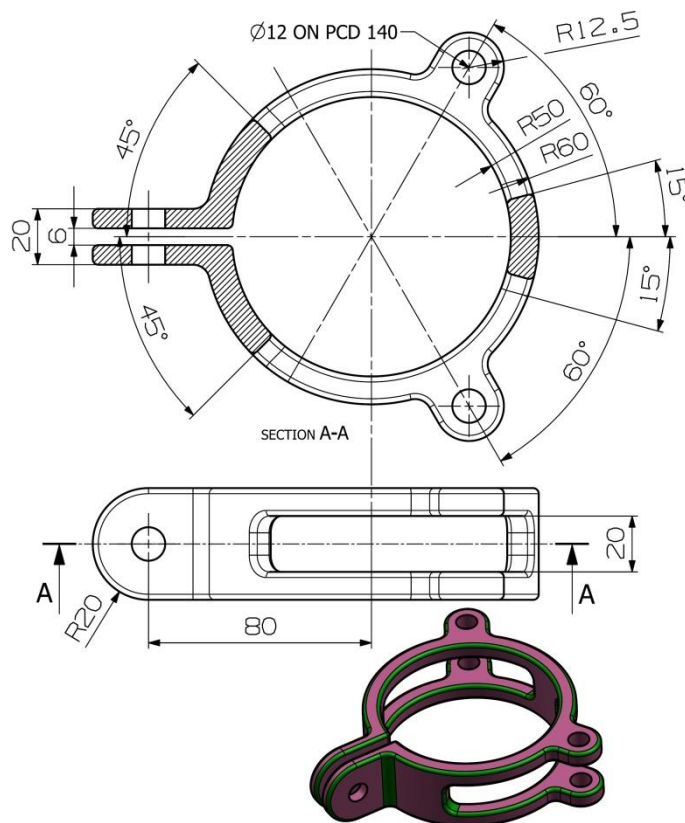
ИДЗ №1 «Основы объемного проектирования в программах: Autodesk Inventor, КОМПАС-3D»

По представленному чертежу создать 3D модель детали.



ИДЗ №2 «Основные этапы твердотельного проектирования в Autodesk Inventor, КОМПАС-3D»

По представленному чертежу создать 3D модель детали за наименьшее количество операций. Назначить материал, определить массово-центровые характеристики детали, физические свойства.



3-е Издание
№ ВКЛЮЧАТЕЛЬ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

№ детали	№	Обозначение	Классификация	Мат. №	Материал
А3		М400.02.00.00.СБ	Двухходовый Сборочный чертеж		
А3	1	М400.02.00.01	Корпус		
А3	2	М400.02.00.02	Штуцер		
А3	3	М400.02.00.03	Шайба		
А4	4	М400.02.00.04	Игла		
А4	5	М400.02.00.05	Клинок		
А4	6	М400.02.00.06	Втулка		
А4	7	М400.02.00.07	Хвостик		
А4	8	М400.02.00.08	Шайба		
А4	9	М400.02.00.09	Шайба		
А4	10	М400.02.00.10	Шайба уплотнительная		
А4	11	М400.02.00.11	Пружина		
А4	12	М400.02.00.12	Молоток		
А4	13	М400.02.00.13	Кольцо		
А4	14	М400.02.00.14	Стандартная шайба		
А4	15		Гайка М5 ГОСТ 6816-70		

Выключатель служит для проверки подачи топлива в цилиндры дизеля. Это приспособление устанавливается между сопловой топливной форсункой и форсункой.

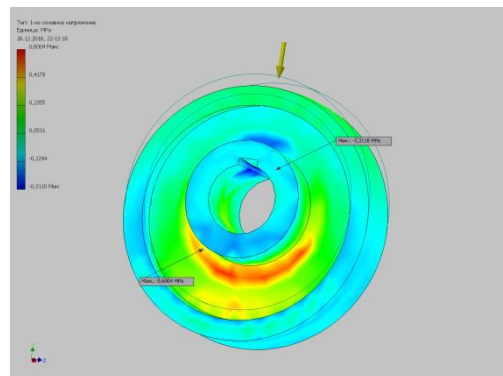
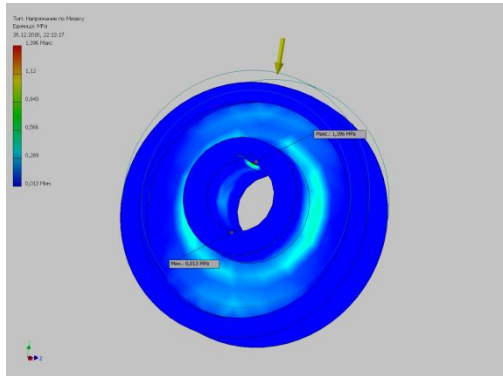
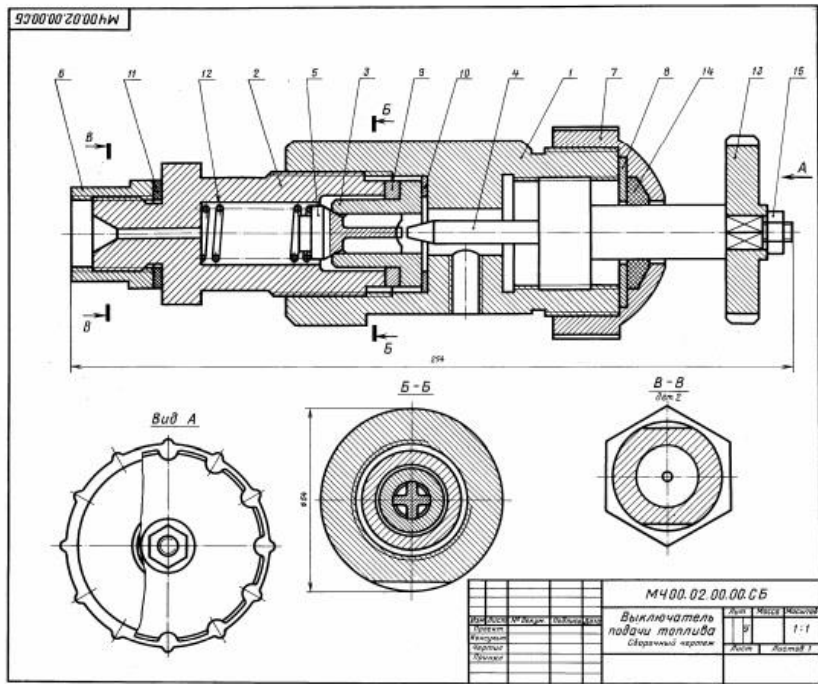
Для включения подачи топлива вращают маховичок поз. 12. Игла поз. 4, действуя на клапан поз. 5, сжимает пружину поз. 11, при этом топливо проходит через отверстие детали поз. 6, 4, 2 и через нижнее резьбовое отверстие корпуса поз. 1 выходит наружу и собирается в мерный стакан (на чертеже не показан). Расход топлива, выделенного поочередно в цилиндры дизеля, измеряют с помощью специальных устройств (на чертеже не показаны).

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1...5, 7, 12, 13. Деталь поз. 1 или поз. 2 изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. 1...4, 6, 8...10 — Сталь 20 ГОСТ 1050-74, детали поз. 5, 7 и 12 — Сталь 20 ГОСТ 1050-74, детали поз. 13 — Сталь 65Г ГОСТ 1050-74, детали поз. 11 — латунь.

- Ответьте на вопросы:**
1. Назовите все детали, изображенные на разрезе Б-Б.
 2. Покажите контур детали поз. 2.
 3. Можно ли казать изображение Б-Б сечением?



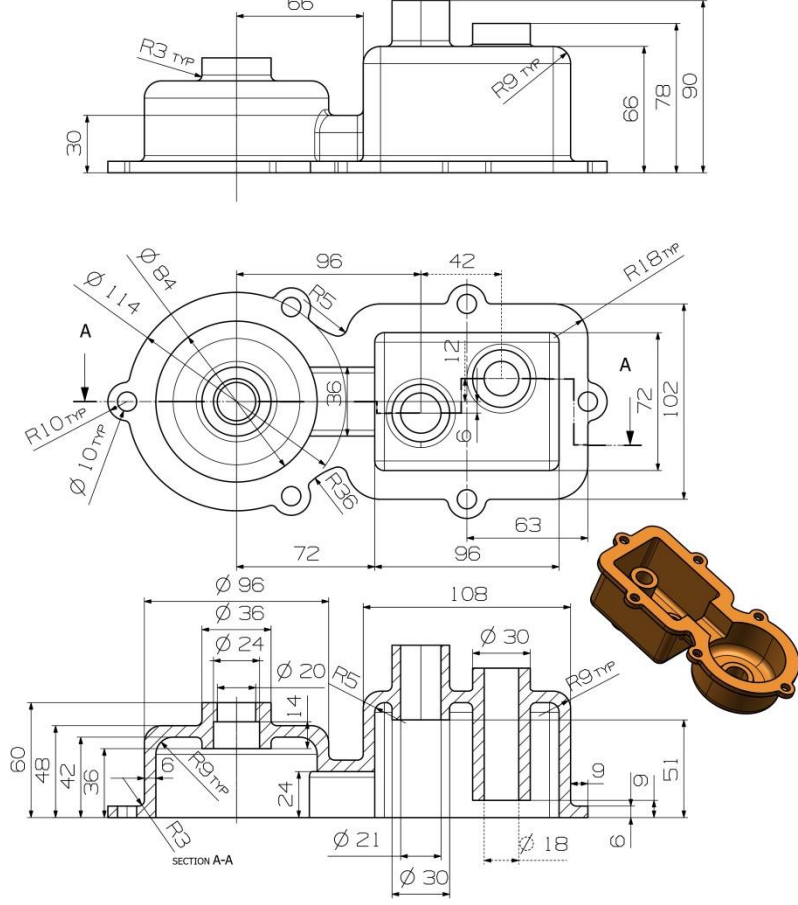
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

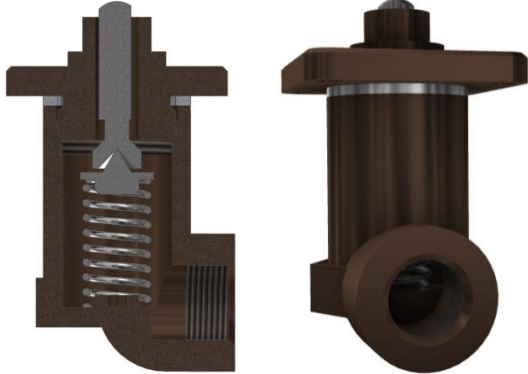
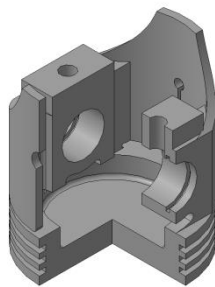
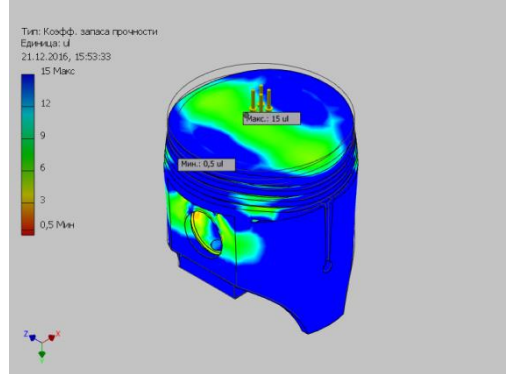
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин		
ОПК-4.1:	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Базы данных и знаний; использование ЭВМ и сетей в научных исследованиях. Компьютерная литературная проработка, библиотечный и патентный поиск. Компьютер как средство управления экспериментом, системы сбора и обработки данных.</p>
ОПК-4.2:	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования	<p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа с электронными учебниками из списка основной и дополнительной литературы. 2. Знакомство с системой патентообразования. 3. Знакомство со справочной литературой по Autodesk Inventor и КОМПАС-3D.
		<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>Патентный поиск по заданному технологическому процессу. Поиск информации в открытых источниках по заданному технологическому процессу. Анализ собранной информации и разработка алгоритма работы по совершенствованию технологического процесса изготовления детали.</p>
ОПК-5.1: Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования		
ОПК-5.1:	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования	: Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования
		Практические задания

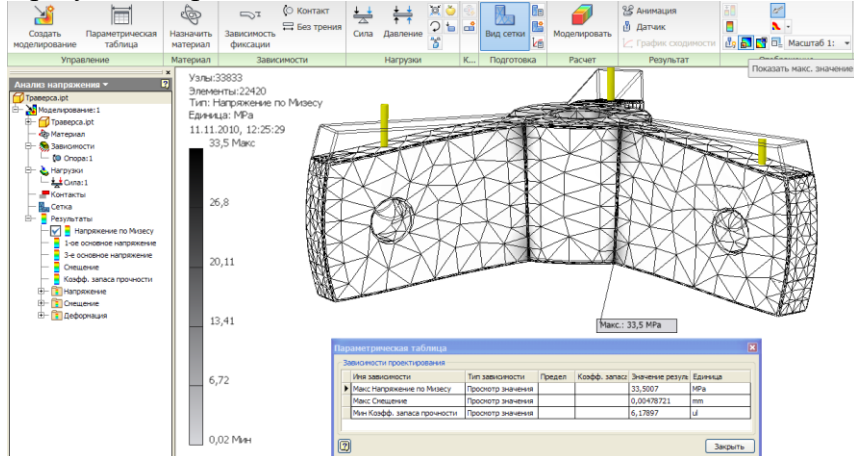
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Получить общие сведения о работе по созданию трехмерных твердотельных моделей деталей в системе Autodesk Inventor. Изучить основные возможности системы по созданию моделей деталей. По представленному чертежу создать 3D модель детали.</p> 
		<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>Получить практические навыки эффективной работы по построению и редактированию деталей. По представленному чертежу создать 3D модель детали за наименьшее количество операций. Назначить материал, определить массово-центровые характеристики детали, физические свойства.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>The technical drawing shows three views of a mechanical component: a side view at the top, a top view in the middle, and a cross-section labeled 'SECTION A-A' at the bottom. Dimensions include diameters (e.g., $\phi 114$, $\phi 96$, $\phi 36$, $\phi 24$, $\phi 20$, $\phi 30$, $\phi 21$, $\phi 18$), radii (e.g., $R3$, $R9$, $R10$, $R18$), and linear measurements (e.g., 66, 30, 78, 90, 96, 42, 102, 72, 63, 108, 60, 48, 42, 36, 10, 24, 14, 12, 6, 9, 51, 6). A 3D model of the part is shown to the right of the cross-section.</p>
<p>ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</p>		
ОПК-13.1:	Использует современное программное обеспечение процесса проектирования технологических машин и оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и структура САПР. 2. Структура процесса создания САПР.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение. 4. Базовые и дополнительные возможности Autodesk Inventor, КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования. 5. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС. 6. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы. 7. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже. 8. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения. 9. Какие виды компонентов могут входить в состав сборки? 10. Перечислите основные свойства компонентов сборки. 11. Какие методы сборки были использованы при выполнении работы? 12. Что понимается под зависимостями (ограничениями) сборки? 13. Какие виды зависимостей были использованы при выполнении работы? 14. Каким образом моделируется движение деталей в сборке?
ОПК-13.2:	Разрабатывает алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования	<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <p>Разработать 3D модели деталей, входящих в сборочный узел. Собрать сборку с использованием сопряжений. Оформить сборочный чертеж и соответствующую техническую документацию.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
ОПК-13.3:	Разрабатывает методы определения работоспособности технологических машин и оборудовани	<p style="text-align: center;">Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>Получить общие сведения об использовании метода конечных элементов (МКЭ) для расчета на прочность и жесткость отдельных деталей и сборочных узлов в системе Autodesk Inventor. По чертежу общего разработать 3D модели деталей и 3D сборку устройства, создать сборочный чертеж и спецификацию. Произвести расчет на прочность в Autodesk Inventor.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
		Перечень теоретических вопросов к зачету:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение расчетов в пакете Autodesk Inventor, КОМПАС-3D. 2. Операторы. Методы расчета. 3. Команды создания изображения. Команды работы с чертежом. 4. Команды управления изображением. Команды редактирования изображений. 5. Команды проставления размеров. 6. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor. 15. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений. 16. Анимация работы проектируемого устройства в Autodesk Inventor, КОМПАС-3D. 17. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам. 18. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования. 19. Что понимается под методом конечных элементов? 20. Основные типы конечных элементов. 21. Какие параметры определяют материал деталей? 22. Какие параметры можно выводить в параметрической таблице для просмотра? 23. Что такое коэффициент запаса прочности материала? 24. Что такое предел прочности материала? 25. Что такое предел текучести материала? 26. Как задаются условия закрепления конструкции? 27. Виды контактов в сборке? 28. Объясните понятия, используемые при анализе результатов расчета: эквивалентное напряжение по Мизесу, коэффициент запаса прочности, смещение, деформация?
		<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <p>Изучить основные способы построения конечно-элементной сетки, задания свойств материала, граничных условий, нагрузок, контактов, анализа результатов расчета.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<p>Получить практические навыки эффективной работы по расчету деталей на прочность МКЭ. Оценить результаты работы.</p>  <p>The screenshot displays a finite element analysis (FEA) software interface. The main window shows a 3D model of a mechanical part with a stress distribution visualization. A color scale on the left indicates stress values from 0,02 МПа (blue) to 33,5 МПа (red). A callout box points to a specific element with the value 'Макс: 33,5 МПа'. The 'Parametric Table' window is open, showing the following data:</p> <table border="1" data-bbox="1444 750 1870 869"> <thead> <tr> <th>Имя зависимости</th> <th>Тип зависимости</th> <th>Предел</th> <th>Коэфф. запаса</th> <th>Значение резул</th> <th>Единица</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Макс Напряжение по Мизесу</td> <td>Прогноза значения</td> <td></td> <td></td> <td>33,5007</td> <td>МПа</td> </tr> <tr> <td>Макс Сдвигание</td> <td>Прогноза значения</td> <td></td> <td></td> <td>0,0018721</td> <td>мм</td> </tr> <tr> <td>Мин Коэфф. запаса прочности</td> <td>Прогноза значения</td> <td></td> <td></td> <td>6,13997</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коэфф. запаса	Значение резул	Единица	Макс Напряжение по Мизесу	Прогноза значения			33,5007	МПа	Макс Сдвигание	Прогноза значения			0,0018721	мм	Мин Коэфф. запаса прочности	Прогноза значения			6,13997	
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коэфф. запаса	Значение резул	Единица																					
Макс Напряжение по Мизесу	Прогноза значения			33,5007	МПа																					
Макс Сдвигание	Прогноза значения			0,0018721	мм																					
Мин Коэфф. запаса прочности	Прогноза значения			6,13997																						
		<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>Разработать технологический процесс изготовления детали, создать 3D модель, произвести расчет детали на прочность МКЭ, составить отчет о проделанной работе.</p>																								

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и производстве» 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:

«зачтено» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций.

«не зачтено» – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации.

Приложение 3

Методические указания по выполнению практических заданий

Практические задания по построению твердотельных деталей, узлов и их расчету в среде Компас или Инвентор выполняются поэтапно на практических занятиях и сдаются в конце занятий.

Во время занятий нужно очень внимательно слушать, следить на экране проектора последовательность создания деталей в САПР и повторять за преподавателем за своим компьютером. В случае возникновения вопросов или затруднений при выполнении работы, обратиться за помощью к преподавателю. Дома желательно так же заниматься самостоятельно, используя руководства пользователя и учебные материалы Autodesk Inventor, Компас, для наилучшего закрепления навыков построения и расчетов в САПР.

Общий порядок выполнения работ в Autodesk Inventor

1. Запускается программа Autodesk Inventor.
2. Создается новый проект "Имя проекта" в папке пользователя.
3. Создается модель первой детали:
 1. Рисуются эскиз и создается первый эскизный конструктивный элемент, который будет являться базовым.
 2. Модель детали дополняется другими эскизными элементами: вырезами, выступами и т.п.
 3. Формируются типовые элементы: фаски, скругления, отверстия, резьбы и т.д.
 4. Модель детали сохраняется в рабочем пространстве проекта в файле с расширением .ipt.
4. Аналогично создаются другие детали узла.
5. Осуществляется отчет по работе преподавателю.

Основные положения по началу работы в Inventor

Autodesk Inventor – САПР среднего уровня, предназначенная для трехмерного твердотельного моделирования технических объектов.

Система позволяет создавать модели отдельных деталей, осуществлять сборку сложных изделий из множества деталей, получать чертежи деталей и сборочных узлов, производить расчеты на прочность, а также решать множество других задач процесса проектирования.

ДЕТАЛЬ – трехмерная твердотельная модель отдельной детали технической системы, воспринимаемая в системе Autodesk Inventor как единый объект, который может входить в состав сборки.

Твердотельные детали обычно получают на основе замкнутых плоских контуров путем их выдавливания, вращения, продвижения по траектории, перемещения по сечениям. Так, например, выдавливанием окружности можно получить цилиндр. Тот же цилиндр можно получить вращением прямоугольника вокруг его стороны на 360° . После создания твердого тела его форму можно уточнять, используя команды редактирования.

Модели деталей сохраняются в файлах с расширением `.ipt`.

Эскиз – это геометрическое изображение, созданное из отрезков прямых, дуг, окружностей, кривых линий. Различают плоские или 2D эскизы и пространственные или 3D эскизы.

Эскизы используются в качестве основы для создания и редактирования модели твердотельной детали.

Существуют следующие виды плоскостей для создания эскизов.

1. Плоскости XY, YZ, XZ пространства проектирования.
2. Любые грани существующих твердотельных объектов.
3. Специальные рабочие плоскости, предварительно построенные средствами системы. Новую рабочую плоскость можно построить, используя грани, ребра, вершины твердотельных объектов, созданные ранее рабочие плоскости, оси и точки, а также оси и плоскости системы координат.

В начале работы по созданию новой детали плоскостью эскиза обычно становится плоскость XY. В дальнейшем, в качестве плоскости эскиза может быть выбрана любая грань существующей детали или рабочая плоскость, расположенная в пространстве произвольным образом.

Способы построения геометрических элементов

Можно использовать два способа построения элементов (точек и линий) эскиза.

1. Использование стандартных инструментов построения геометрических примитивов: отрезков прямых, дуг, окружностей, многоугольников и т.д.

2. Проецирование ребер, вершин, контуров имеющихся деталей на плоскость эскиза с помощью Стили линий эскиза

Этапы создания эскиза

Работа по построению эскиза разбивается на несколько этапов, на каждом из которых происходит постепенное уточнение размеров и формы эскиза.

1. Первоначально создают приближенную форму контуров эскиза с помощью «мыши». В процессе создания эскиза на большую часть его элементов автоматически накладываются ограничения.
2. Затем накладывают дополнительные ограничения на элементы эскиза, связывающие все геометрические элементы в одну конструкцию. После этого перемещение отдельных элементов не должно приводить к искривлению формы эскиза.
3. На заключительном этапе задают размеры (размерные ограничения), обеспечивающие окончательный вид эскиза.

Создание модели твердотельной детали




Создание модели твердотельной детали начинается сразу после закрытия среды построения эскиза.

Общие сведения о конструктивных элементах

Твердотельная модель детали состоит из конструктивных элементов. Все конструктивные элементы детали отображаются в браузере модели. Так цилиндрический многоступенчатый вал, полученный одной операцией - вращением эскиза, может рассматриваться как деталь, состоящая из одного конструктивного элемента "Вращение 1". Если на валу выполняется шпоночный паз – то это второй конструктивный элемент детали. Фаски на кромках вала – третий элемент и т.д. Конструктивным элементом может являться не только часть детали, но и различные "невещественные" элементы, играющие вспомогательную роль, например, дополнительная рабочая плоскость для построения эскиза контура шпоночного паза.

Взаимодействие эскизных элементов

При создании эскизных элементов необходимо указывать, как новый элемент будет взаимодействовать с другими ранее созданными конструктивными элементами. Может быть три вида таких взаимодействий.

-  Объединение (Join). При выполнении операции объединения новый эскизный элемент объединяется (сливается) с другими элементами детали.
-  Вычитание (Cut). При вычитании эскизного элемента он удаляется с образованием полости на месте его пересечения с другими элементами. При вычитании цилиндра можно получить цилиндрическое отверстие в твердом теле.
-  Пересечение (Intersect). При построении пересечения остается только та часть

эскизного элемента, которая является общей с другими элементами.

Типовые конструктивные элементы

Типовые (иногда их называют размещаемые) конструктивные элементы создаются на базе уже существующих конструктивных элементов, поэтому все они являются зависимыми элементами. При удалении базового элемента типовые элементы удаляются. Они не требуют для своего построения предварительного создания эскиза. Так, например, типовым конструктивным элементом является фаска, снимаемая с острой кромки эскизного элемента. По сути, типовые элементы отражают операции редактирования твердотельных деталей: снятие фасок, скругление, добавление отверстий, нарезание резьбы, разрезание деталей и др.

Массивы

Конструктивные элементы, относящиеся к массивам, используются для размножения существующих конструктивных элементов детали, а также тел. В результате получается множество элементов. Любой элемент из полученного множества может быть подавлен, и не будет отображаться в модели.

Прямоугольный массив. Прямоугольный массив создается из существующих конструктивных элементов или тел. Можно создать как одномерный, так и двумерный массив.

Круговой массив. В качестве оси кругового массива могут выступать ребра и оси конструктивных элементов.

Зеркальное отображение. Зеркальное отображение конструктивных элементов относительно выбранной плоскости. В качестве плоскости отображения можно выбрать рабочую плоскость, либо любую грань детали.

Рабочие элементы

К рабочим элементам относятся рабочая плоскость, рабочая ось, рабочая точка и пользовательская система координат (ПСК).

Рабочие элементы являются вспомогательными элементами, используемыми прежде всего для построения эскизных конструктивных элементов. Существует множество способов создания рабочих элементов. Для создания точек, осей и плоскостей можно использовать вершины, ребра, грани существующих конструктивных элементов, а также оси X, Y, Z и плоскости XY, YZ, XZ системы координат. Так, например, рабочая плоскость может быть получена смещением грани тела или плоскости XY, YZ, XZ на заданное расстояние.