МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук

_____ О.Р. Латыпов

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук _____ М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «3D моделирование» являются:

- овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач;

- овладение решением задач 3D моделирования и применения систем автоматизированного проектирования для выполнения и редактирования 3D моделей и чертежей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования в машиностроении входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Начертательная геометрия и компьютерная графика

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Детали машин

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен обосновывать технические решения, обеспечивающие показатели надежности гибких производственных систем	
ПК-2.1	Определяет технические характеристики элементов, входящих в состав гибких производственных модулей

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 6,4 акад. часов:

– аудиторная – 6 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,4 акад. часов;

– самостоятельная работа – 97,7 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Компас 3D.								
1.1 Основные САПР и виды компьютерной графики. 2D и 3D среда. КОМПАС -3D. Интерфейс. Основные панели, инструменты, операции.	3	2			10	Построение чертежа, фрагмента КОМПАС. Тестирование	Проверка чертежа, фрагмента КОМПАС. Тестирование	ПК-2.1
1.2 Создание КОМПАС-чертежа и фрагмента. Настройка интерфейса. Основные инструменты.					6	Построение чертежа, фрагмента КОМПАС. Тестирование	Проверка чертежа, фрагмента КОМПАС. Тестирование	ПК-2.1
1.3 Создание детали. Основные инструменты. Операции. Массивы. Вспомогательная геометрия. Редактирование эскизов и операций.					4	Создание 3D модели КОМПАС на основании готовых чертежей деталей.	Проверка 3D моделей.	ПК-2.1
1.4 Создание сборки. Основные инструменты. Операции. Редактирование и создание детали в среде сборки. Локальные детали. Компоновочная геометрия.					2	Создание 3D сборки по вариантам. Наложение зависимостей и сопряжений КОМПАС	Проверка 3D сборки. Контрольная работа по теме дисциплины.	ПК-2.1
1.5 Создание и подключение спецификации. Основные инструменты. Редактирование спецификации сборки. Добавление разделов					10	Создание ассоциативной спецификации сборочного чертежа. Редактирование состава	Проверка спецификации.	ПК-2.1

спецификации. Подключение документов к разделам спецификации.						спецификации		
1.6 Создание и подключение ассоциативного КОМПАС -чертежа. Основные операции создания СЧ, рабочего чертежа детали. Редактирование СЧ и сборки. Исключение из расчета изделий, из разреза. Подключение библиотеки простановки позиций СЧ. Работа со слоями КОМПАС-чертежа.	3				8,6	Оформление сборочного чертежа. З	Проверка 3D сборки и спецификации по сборочному чертежу.	ПК-2.1
1.7 Расчет валов и осей. Определение реакций в опорах валов. Распределение момента и углов изгиба. Распределение деформаций.					10	Создание и расчет модели вала в Компас 3D	Проверка расчетов	ПК-2.1
1.8 Моделирование цилиндрической зубчатой передачи			2			Создание 3D модели передачи	Проверка модели	ПК-2.1
1.9 Оформление чертежей валов и механических передач по стандартам ЕСКД.					12	Оформление конструкторской документации	Проверка чертежей. Тестирование	ПК-2.1
1.10 Создание листовых деталей. Развертки.						Создание моделей и чертежей на листовые детали.	Проверка чертежей.	ПК-2.1
Итого по разделу		2	2		62,6			
2. Autodesk Inventor.								
2.1 САПР Autodesk Inventor. 2D и 3D среда. Настройка интерфейса. Основные панели, инструменты, операции.	3				10	Создание различных типов файлов. Настройка интерфейса.	Проверка файлов. Тестирование.	ПК-2.1
2.2 Создание детали Autodesk Inventor. Определение среды. Особенности создания эскизов. Наложение зависимостей на 2D геометрию. Основные инструменты. Определение свойств детали, наложение текстуры, материала.					2	Создание файла детали. Определение геометрии изделия. Задание свойств детали.	Проверка 3D моделей деталей	ПК-2.1
2.3 Создание Autodesk Inventor детали. Основные инструменты. Операции. Массивы. Вспомогательная геометрия. Редактирование эскизов					6	Создание детали. Контрольная работа по теме дисциплины.	Проверка 3D моделей деталей. Контрольная работа по теме дисциплины.	ПК-2.1

детали и операций.								
2.4 Создание сборки Autodesk Inventor. Основные инструменты. Операции. Редактирование и правка деталей в среде сборки. Наложение зависимостей 3D на детали и сборочные единицы.	3				2	Создание сборки 3D. Определение зависимостей между деталями и сборочными единицами	Проверка 3D моделей сборки. Проверка зависимостей.	ПК-2.1
2.5 Создание сборки Autodesk Inventor. Использование библиотеки стандартных изделий. Применение модуля проектирование в среде сборки.					2	Создание сборки 3D. Применение модуля проектирование сборки	Проверка 3D моделей сборки. Проверка изделий проектирования	ПК-2.1
2.6 Создание сборочного чертежа Autodesk Inventor на основании 3D сборки. Подключение и оформление спецификации.					2	Создание сборочного чертежа на основании сборки 3D. Применение спецификации. Контрольная работа по теме дисциплины.	Проверка чертежей, спецификации. Контрольная работа по теме дисциплины.	ПК-2.1
2.7 Создание рабочих чертежей уникальных деталей. Оформление чертежей в соответствии с требованиям ЕСКД. Модуль поддержки ГОСТ РФ.				2	4	Создание рабочих чертежей деталей. Оформление в соответствии с требованиями ЕСКД.	Проверка чертежей.	ПК-2.1
2.8 Расчет механизмов. Элементов и деталей машин в графических пакетах. Расчет сварочных, болтовых и заклепочных соединений. Расчет кулачков. Расчет элементов редукторов (валов, зубчатых колес и шестерен, шпоночных, шлицевых и других типов соединений, подшипников). Расчет плоских и пространственных ферм. Расчет пружин. Расчет цепных передач.					7,1	Создание 3D моделей, выполнение расчетов, оформление конструкторской документации по стандартам ЕСКД.	Проверка расчетов, чертежей.	ПК-2.1
Итого по разделу				2	35,1			
Итого за семестр		2	2	2	97,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	2	2	97,7		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении» используются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Для формирования представлений об основах начертательной геометрии, способах проецирования, методах построения чертежей, трехмерных объектов, способах преобразования чертежа, основах инженерной графики, теоретических основ и правил построения изображений трехмерных форм и развития пространственного представления студентов используются:

- лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов) - для ознакомления с основными положениями и алгоритмами решений задач; для наглядного представления способов решения позиционных и метрических задач, построения различных изображений;
- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя) - для систематизации и закрепления знаний по дисциплине.

Практические занятия по дисциплине Системы автоматизированного проектирования в машиностроении проводятся в традиционной и интерактивной форме. В традиционной форме практическое занятие, посвящено освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

В рамках интерактивного обучения применяются IT-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); совместная работа в малых группах (2-3 студента) – прохождение всех этапов и методов получения изображения; индивидуальное обучение.

Предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий компьютерных симуляций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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

а) Основная литература:

1. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142368 (дата обращения: 17.05.2025).

2.Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1109569 (дата обращения: 17.05.2024)

3.Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1914211 (дата обращения: 17.05.2025).

б) Дополнительная литература:

1.Системы деятельностью промышленных организаций и подготовкой машиностроительного производства : монография / Р. С. Голов, А. В. Рождественский, А. П. Агарков [и др.] ; под ред. д.э.н.. проф. Р. С. Голова, д.э.н.. проф. А. В. Рождественского. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 446 с. - ISBN 978-5-394-03493-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1091541 (дата обращения: 17.05.2025)

2. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1109569 (дата обращения: 17.05.2025).

в) Методические указания:

1. Пятунин, А. И. Проектирование технологии обработки деталей в САПР ТП «КАРУС» : учебное пособие / А. И. Пятунин. — Москва : МИСИС, 2022. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116871 (дата обращения: 17.05.2025).

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Электронные плакаты по курсу "Автоматизированные системы управления на основе микропроцессорных технологий"	Д-903-13 от 14.06.2013	бессрочно
Программое обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно

Программное обеспечение для проектирования замещающих технологических воздействий при взаимозамене легирующих элементов в процессе проката из низколегированных сталей	К-243-12 от 18.09.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

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 - ауд. 317, ауд. 322.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - ауд. 322.

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - ауд. 402, ауд. 407а. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебного оборудования.

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

Приложение 1

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

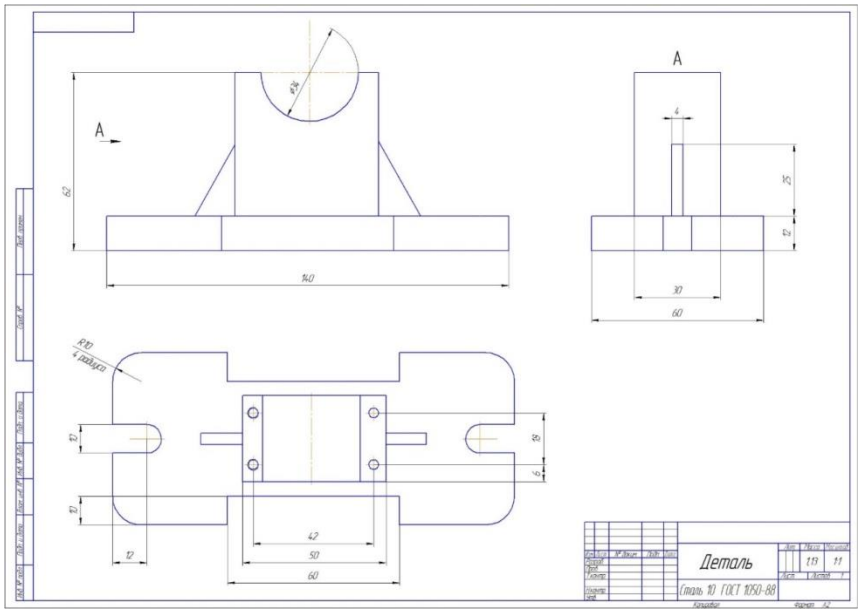
Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по темам разделов читаемой дисциплины заключается в освоении соответствующих разделов основной литературы.

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении теоретических разделов, оформлении отчетов по выполненным работам и к подготовке их к защите.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

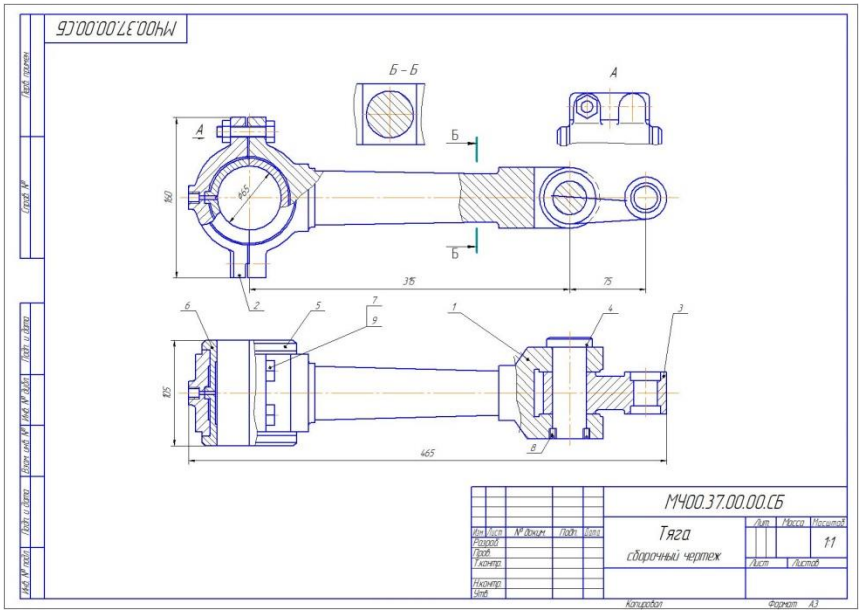
ИДЗ №1

Построить 3d- модель детали по рабочему чертежу



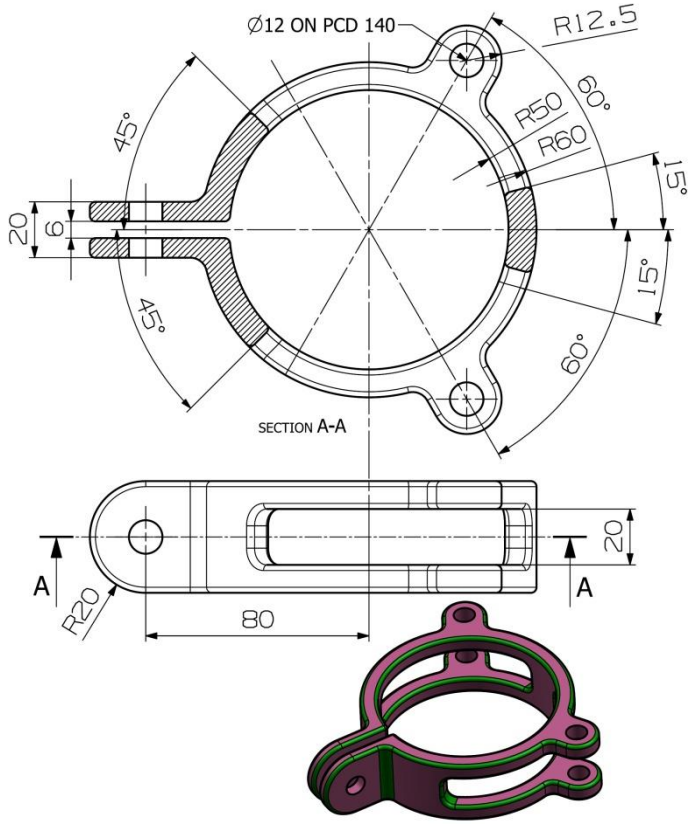
ИДЗ №2

Разработать 3d – сборку узла и спецификацию согласно сборочному чертежу


МЧ00.37.00.00.СБ
Б – Б
А
Б
Б
А
160
Ø65
315
75
6
2
5
7
9
1
4
3
125
465
8
Тяга
сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов
Копировал
Формат А3

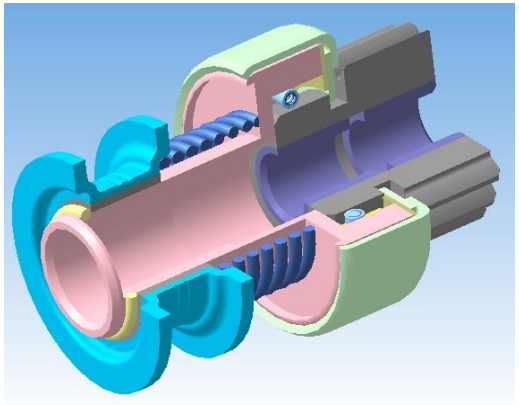
ИДЗ №3

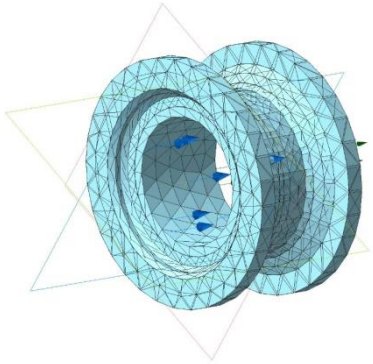
По представленному чертежу создать 3D модель детали за наименьшее количество операций. Назначить материал, определить массово-центровые характеристики детали, физические свойства.

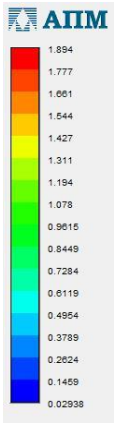


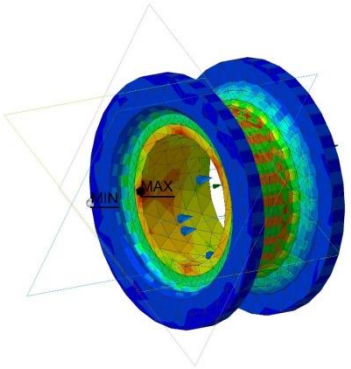
ИДЗ №4

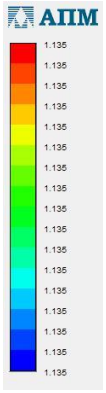
Произвести прочностной анализ APM FEM в КОМПАС-3D муфты включения привода стартера.

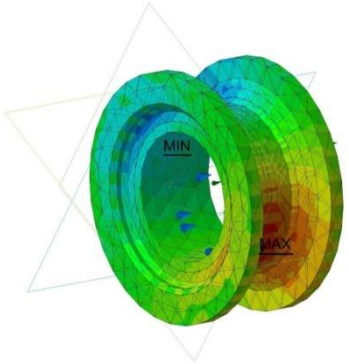












ИДЗ №5

По чертежу общего вида (по вариантам) разработать 3D модели деталей и 3D сборку устройства, создать сборочный чертеж и спецификацию. Произвести расчет на прочность в AutodeskInventor.

3-е домашнее

02. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.02.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		1	МЧ00.02.00.01	Корпус	1	
А3		2	МЧ00.02.00.02	Штуцер	1	
А3		3	МЧ00.02.00.03	Седло	1	
А3		4	МЧ00.02.00.04	Игла	1	
А4		5	МЧ00.02.00.05	Клапан	1	
А4		6	МЧ00.02.00.06	Втулка	1	
А4		7	МЧ00.02.00.07	Крышка	1	
А4		8	МЧ00.02.00.08	Шайба	1	
А4		9	МЧ00.02.00.09	Шайба	1	
А4		10	МЧ00.02.00.10	Шайба	1	
А4		11	МЧ00.02.00.11	Шайба уплотнительная	1	
А4		12	МЧ00.02.00.12	Пружина	1	
А4		13	МЧ00.02.00.13	Маховичок	1	
А4		14	МЧ00.02.00.14	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
		15		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	1	

Выключатель служит для проверки подачи топлива в цилиндры дизеля. Это приспособление устанавливают между секцией топливного насоса и форсункой.

Для включения подачи топлива вращают маховичок поз. *15*. Игла поз. *4*, действуя на клапан поз. *5*, сжимает пружину поз. *12*, при этом топливо проходит через отверстия деталей поз. *6*, *3*, *2* и через нижнее резьбовое отверстие корпуса поз. *1* выходит наружу и собирается в мерный стакан (на чертеже не показан). Расход топлива, подаваемого поочередно в цилиндры дизеля, измеряют с помощью специальных устройств (на чертеже не показаны).

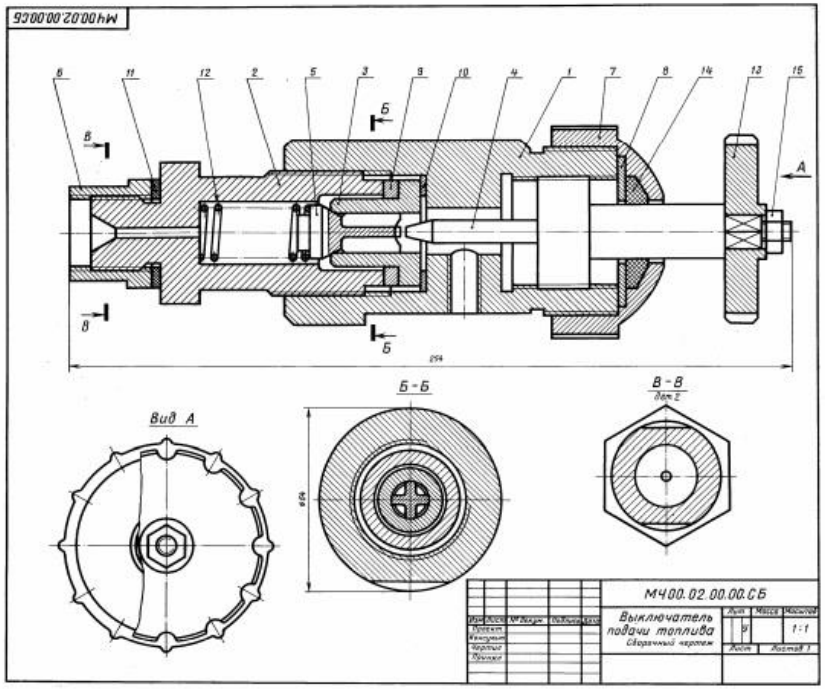
Задание

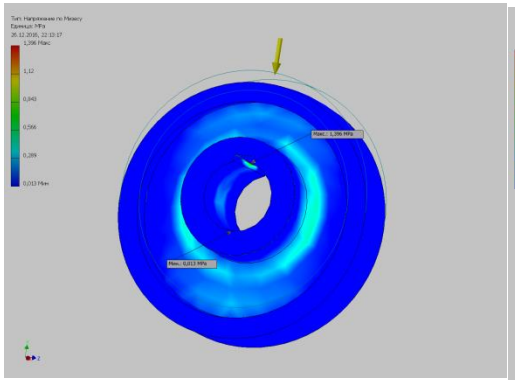
Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*, *7*, *12*, *13*. Деталь поз. *1* или поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

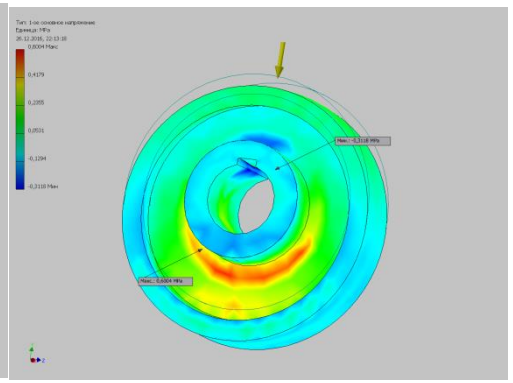
Материал деталей поз. *1* ... *4*, *6*, *8* ... *10* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *5*, *7* и *13* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *12* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *11* — кожа.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали, изображенные на разрезе *Б—Б*.
2. Покажите контур детали поз. *2*.
3. Можно ли назвать изображение *Б—Б* сечением?





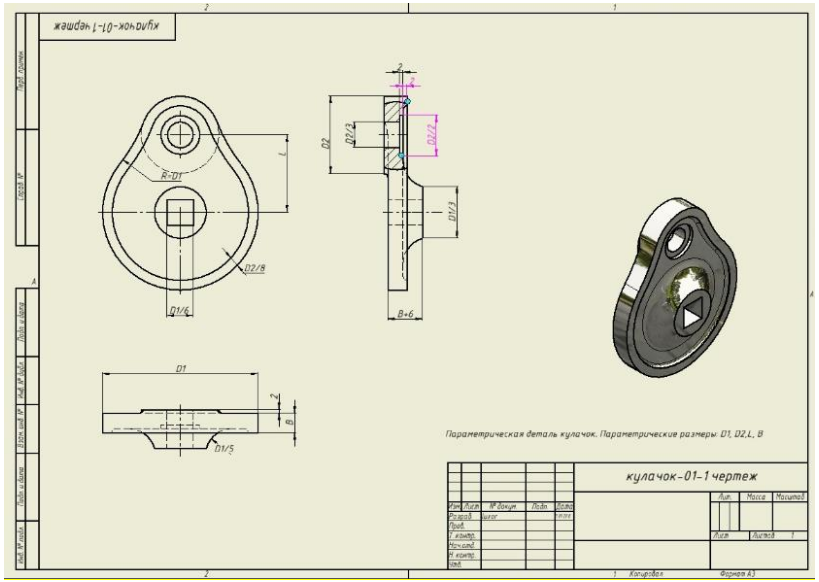


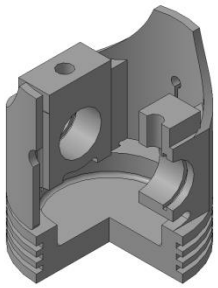
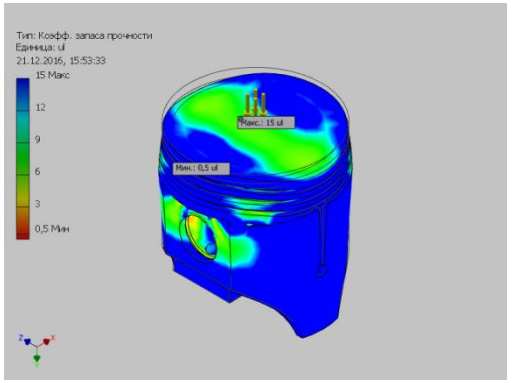
Приложение 2

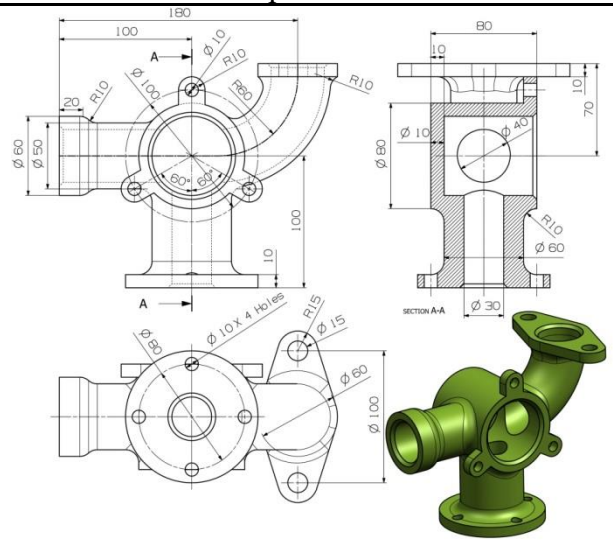
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

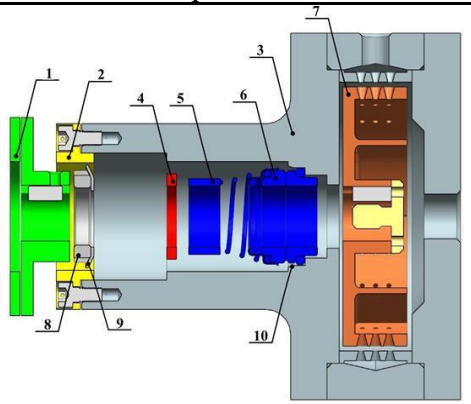
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2: Способен обосновывать технические решения, обеспечивающие показатели надежности гибких производственных систем		
ПК-2.1:	Определяет технические характеристики элементов, входящих в состав гибких производственных модулей	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Задание начальных и граничных условий; приложение поверхностных и объёмных нагрузок 2. Задание физических и механических свойств материалов; построение сетки конечных элементов; 3. Проведение расчетов в пакете Компас. 4. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 5. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor. 6. Алгоритм расчета и построения валов в среде Inventor 7. Алгоритм расчета и построения зубчатых передач в среде Inventor 8. Графическая иллюстрация расчетов. 9. Уровни сложности параметризации в среде Компас (Inventor). 10. Твердотельное моделирование. Основные инструменты. Твердотельного

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		моделирования. 11. Основные инструменты создания эскизов. 12. Создание детали в среде Компас (Inventor) 13. Создание сборки в среде Компас (Inventor). 14. Редактирование детали и сборки в среде Компас (Inventor). 15. Создание параметрических деталей **Практическое задание.**Построить твердотельную модель детали 

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Практическое задание: Получить общие сведения об использовании метода конечных элементов (МКЭ) для расчета на прочность и жесткость отдельных деталей и сборочных узлов в системе AutodeskInventor. По чертежу общего разработать 3D модели деталей и 3D сборку устройства, создать сборочный чертеж и спецификацию. Произвести расчет на прочность в AutodeskInventor.   **Практическое задание.**Построить твердотельную модель детали

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 ***Практическое задание:*** 1) Спроектируйте недостающий вал теплогенератора (Рисунок 1).

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 1 – полумуфта, 2 – крышка, 3 – корпус, 4 – кольцо, 5 – кольцо уплотнения, 6 – торцевое уплотнение, 7 – крыльчатка, 8 - гайка, 9 – стопорная шайба, 10 – винт. Рисунок 1 – Теплогенератор

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и экзамена.

Критерии оценивания зачета:

- «зачтено» - обучающийся знает основные определения и понятия инженерной графики, основные определения, понятия и правила выполнения чертежей, основные положения ЕСКД; умеет обсуждать способы эффективного решения задач (2D или 3D построения), объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач, чертежей и 3D моделей, применять знания чтения и построения чертежей в профессиональной деятельности; владеет практическими навыками использования элементов дисциплины для решения задач на других дисциплинах, методами использования программных средств для решения практических задач, основными методами решения задач в области инженерной графики.

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