



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)

***СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРНЫХ
МАШИН***

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

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

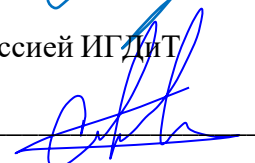
Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1489)


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

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

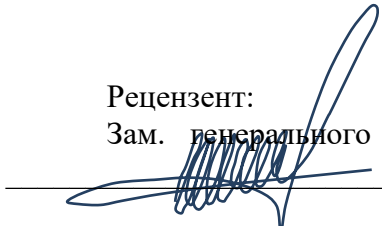
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук

 А.М. Филатов

Рецензент:

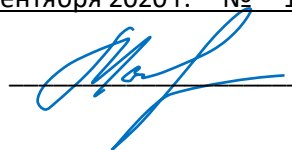
Зам. генерального директора ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук
 И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1

Зав.кафедрой



А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «САПР» являются:

- овладение современными методами расчета и проектирования на базе программ-ных пакетов Компас-3D, INVENTOR;
- приобретение навыков расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- овладение навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Компьютерные технологии в науке и производстве

Моделирование в машиностроении

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-19 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
Знать	Физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение
Уметь	Разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результата. Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение

Владеть	Программными продуктами общего и специального назначения по расчетам нагрузок, режимов работы, производительности, составления планов ТО и ремонта и контроля качества их исполнения Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение
---------	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 31 акад. часов:
- аудиторная – 28 акад. часов;
- внеаудиторная – 3 акад. часов
- самостоятельная работа – 5,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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.								
1.1 1. Системы автоматизированного проектирования. Структура, состав и ком-поненты САПР. Типовой состав модулей машиностроительной САПР. Объемное построение деталей. Инструменты построения. Создание сборок. Применение сопряжений. Создание и оформление спецификаций.		2		1/ИИ	0,3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	
1.2 2. Использование параметрических возможностей пакетов графических редакторов. Введение в параметрическую технологию. Рекомендации по использованию параметризации. Особенности использования параметрической технологии. Включение и настройка параметрического режима.	3	2	2/2И		0,4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, Выполнение практической работы, работа с компьютерными обучающими программами.	Собеседование Проверка практической работы	

<p>1.3 3. Информационные технологии в исследовании металлургических машин и оборудования Сравнительный анализ существующих методов расчета деталей машин и оборудования. Классификация и применимость конечных элементов. Назначение и особенности их применения. Преобразование графических документов в форматы других графических пакетов: Компас, INVENTOR. Расчет статической прочности. Расчет жесткости</p>		2		2	1,8	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, Выполнение практической работы, работа с компьютерными обучающими про-граммами</p>	<p>Собеседование Проверка практической работы</p>	
<p>1.4 4. Методы визуализации в системах инженерного анализа. Принятие проектного решения. Расчет валов и осей. Определение реакций в опорах валов. Распределение момента и углов изгиба. Распределение де-формаций. Распределение напряжений.. Работа с редактором валов.</p>		2	2		0,4	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, Выполнение практической работы, работа с компьютерными обучающими про-граммами Разработка проекта</p>	<p>Собеседование Проверка практической работы</p>	
<p>1.5 5. Расчет механизмов. Элементов и деталей машин в графических пакетах. Кинематический расчет шарнирно-сочлененных механизмов. 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. Исследование напряженно-деформированного состояния деталей машин.</p>		2		4	1,2	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, Поиск дополнительной информации по заданной теме</p>	<p>Устный опрос (собеседование)</p>	

<p>1.6 6. Инженерный анализ и компьютерное моделирование в программе Inventor. Составные части пакета и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач. Предпроцессорная подготовка; задание начальных и граничных условий; физических и механических свойств материалов; построение сетки конечных элементов; приложение поверхностных и объёмных нагрузок; выбор решателя. Классификация и применимость конечных элементов. Общая схема компьютерной реализации МКЭ. Учет нелинейности в процедурах МКЭ. Решение задачи. Постпроцессорная обработка. Основные этапы твердотельного проектирования в Inventor: построение эскиза, создание объёмной модели, создание сборок, генерация чертежей. Примеры расчётов деталей и оборудования.</p>		4	3/1И		1,2	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, Выполнение практической работы, работа с компьютерными обучающими программами</p>	<p>Собеседование Проверка практической работы</p>	
1.7 Итого за семестр						Консультация	Зачет	
Итого по разделу	14	7/3И	7/1И	5,3				
Итого за семестр	14	7/3И	7/1И	5,3			экзамен	
Итого по дисциплине	14	7/3И	7/1И	5,3			экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). На занятиях предусматривается использование электронного демонстрационного учебного материала содержащего сложные схемы, таблицы и математические формулы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

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 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 [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / Ю. А. Пожидаев, Е. А. Свистунова, О. М. Веремей ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2525.pdf&show=dcatalogues/1/1130327/2525.pdf&view=true>. - Макрообъект

б) Дополнительная литература:

1. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудова-ния металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Из-дательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2077&login-failed=1.

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.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=311.pdf&show=dcatalogues/1/1068565/311.pdf&view=true>. - Макрообъект.

3. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, 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/book/90060>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Горбатюк, С.М. Детали машин и основы конструирования : учебник / С.М. Горба-тюк. — Москва: МИСИС, 2014. — 377 с. — ISBN 978-5-87623-754-5. — Текст : электрон-ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116846> (дата обращения: 08.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Горохова Л.В. Костогрызова Т.И., Скурихина Е.Б. Резьбовые и сварные соединения (с приложением): Методические указания. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011 г.

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

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 распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D В.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

Autodesk Inventor Professional 2019 Product Design	учебная версия	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	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/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
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:

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

2. 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.

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

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

Лекционный зал, оборудованный современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения практических или лабораторных занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные задания на практических занятиях

Задание 1. Проектирование кривошипно-шатунного механизма на основе эскизных блоков. Создание анимации работы механизма

1. Согласно варианту задания, выполнить эскиз механизма. Рисунок эскиза с расставленными размерами предоставить в отчете.

2. На основе созданных эскизных блоков создать твердые тела. Создать файл сборки. Изображение 3Д-сборки предоставить в отчете.

3. Создать анимацию работы механизма и его фотореалистичное изображение.

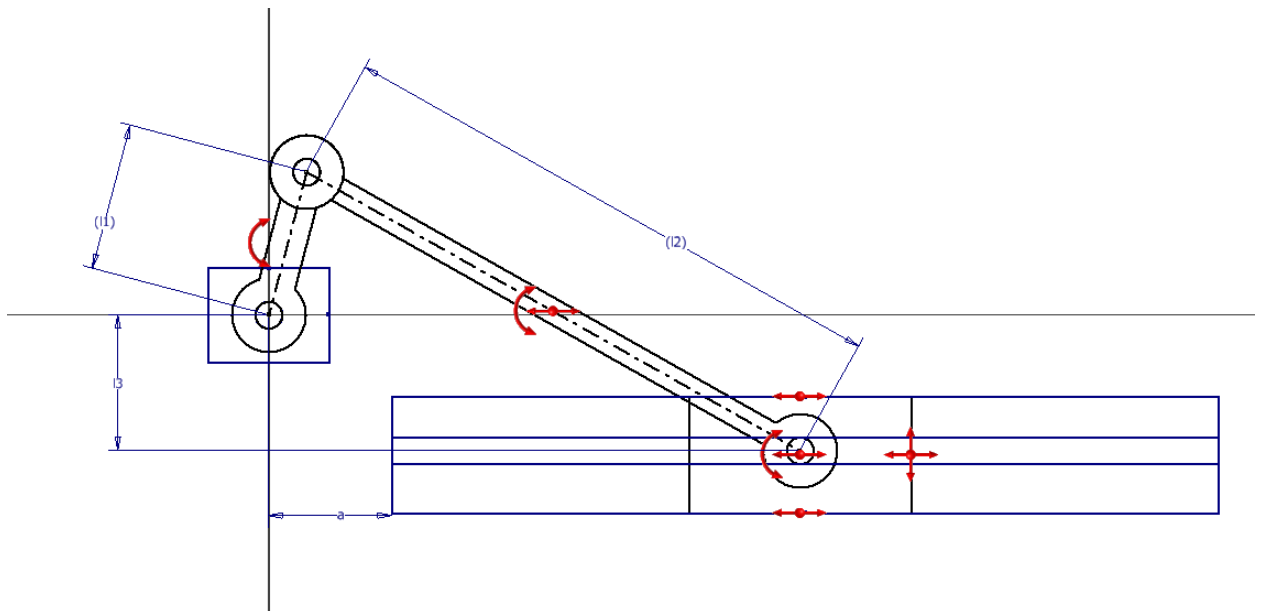
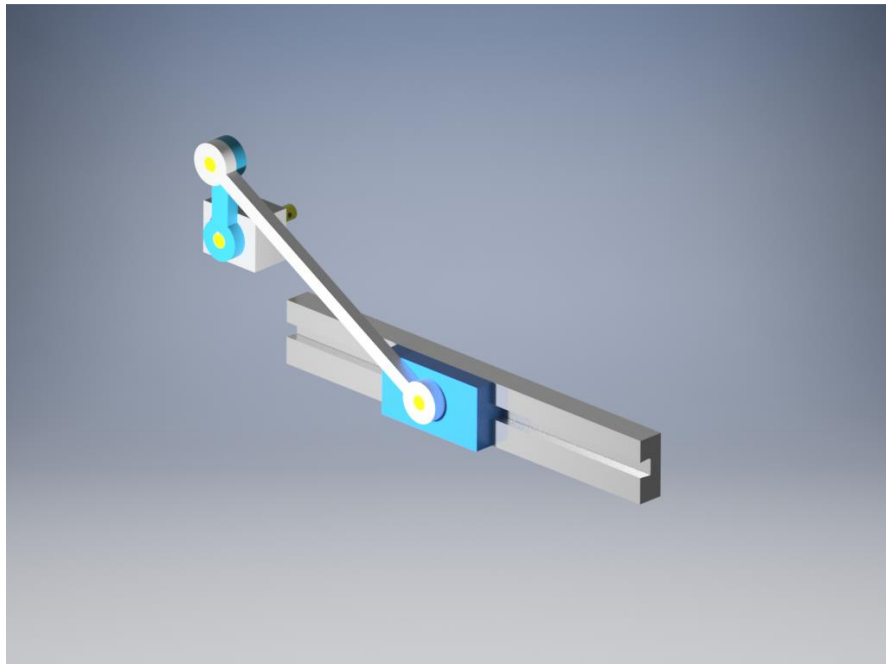


Рисунок 1. Схема кривошипно-шатунного механизма

Задание 2. Проектирование кулачкового механизма. Создание параметрических деталей. Экспорт и импорт данных. Динамическое моделирование.



Согласно варианту числовых значений параметрических размеров деталей кулачкового механизма:

1. разработать 3D -модели и 3D сборки для двух рядов параметрических размеров. К ответу на [заданию](#) приложить фото моделей двух кулачков (назвать кулачок 1 и кулачок 2);
2. провести динамическое моделирование для двух вариантов параметрических деталей механизма.
3. Создать два видеоролика работы полученных кулачковых механизмов в формате avi. Видеоролики приложить в раздел "ответ на [заданию](#)".

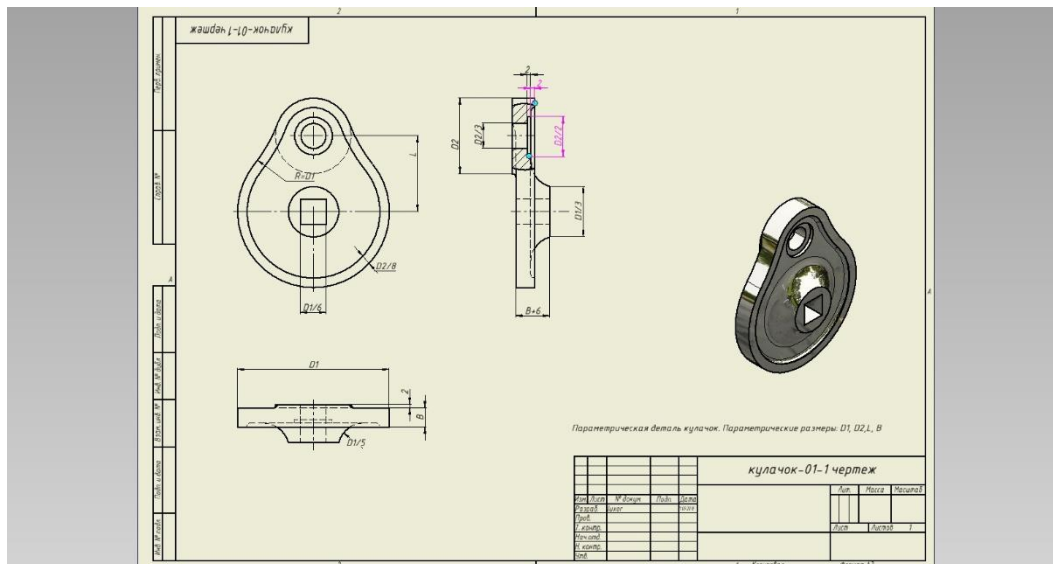


Рисунок 2. Чертеж кулачка с параметрическими зависимостями

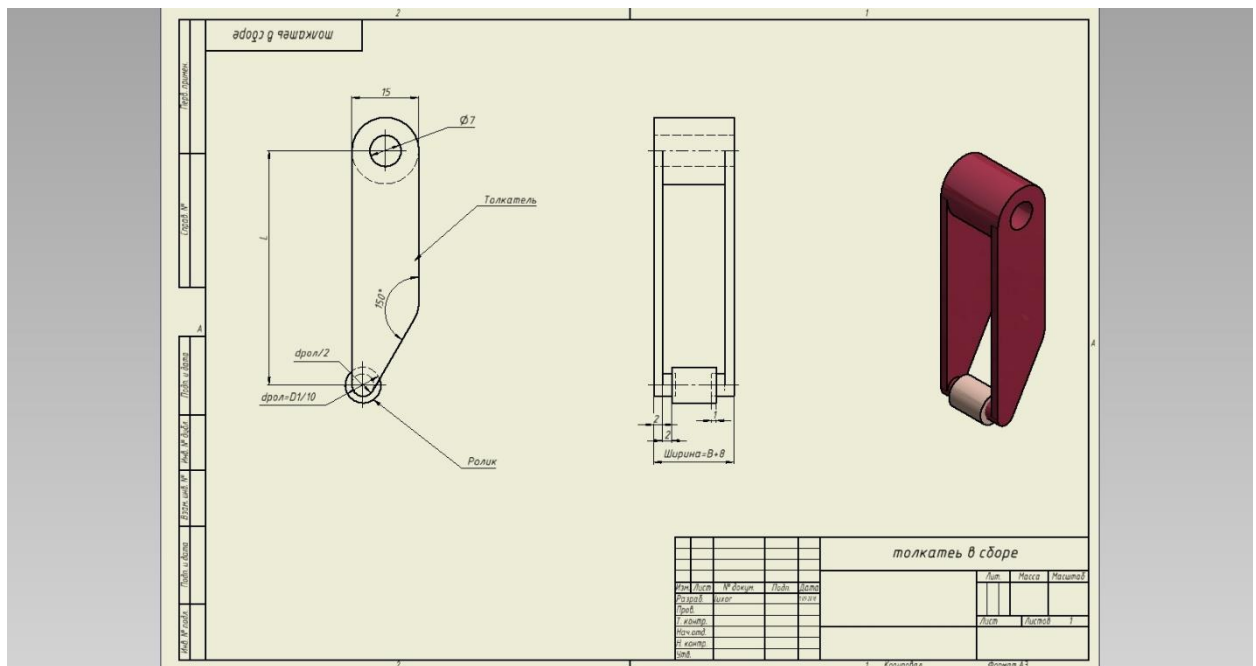
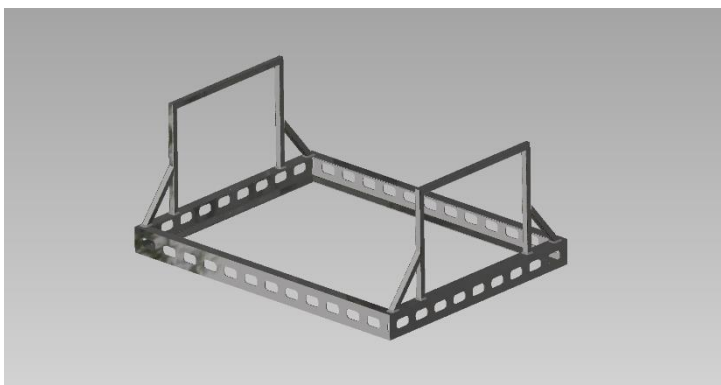


Рисунок 3. Чертеж толкателя с параметрическими зависимостями

Задание 3. Расчет напряженно-деформированного состояния технических объектов в среде Autodesk Inventor, с использованием среды динамического моделирования и среды анализа напряжений.

Провести анализ напряженно – деформированного состояния кулачка и толкателя, разработанных в предыдущем задании. Провести динамическое моделирование кулачкового механизма с заданием нагрузки: крутящий момент на кулачке $50\text{Н}\cdot\text{м}$, Осевая нагрузка на толкателе - 2000Н . Выполнить анализ напряжений деталей: кулачка и толкателя для двух различных положений кулачкового механизма. Составить отчет, сделать вывод о работоспособности деталей. Отчет по анализу предоставить в формате doc, с выводами о работоспособности деталей. Привести картины напряжений по Мизесу, коэффициентам запаса прочности.

Задание 4. Проектирование рамных конструкций. Анализ рам в среде Autodesk Inventor. Разработка чертежа общего вида.



Согласно заданию спроектировать конструкцию объекта с использованием элементов проектирования металлоконструкций Inventor. Предусмотреть сварные соединения элементов рамной конструкции. Произвести расчёт конструкции на статическую прочность, вывести графики: напряжений, коэффициента запаса, деформации, усилий. Выполнить чертеж общего вида конструкции с добавлением изометрического вида.

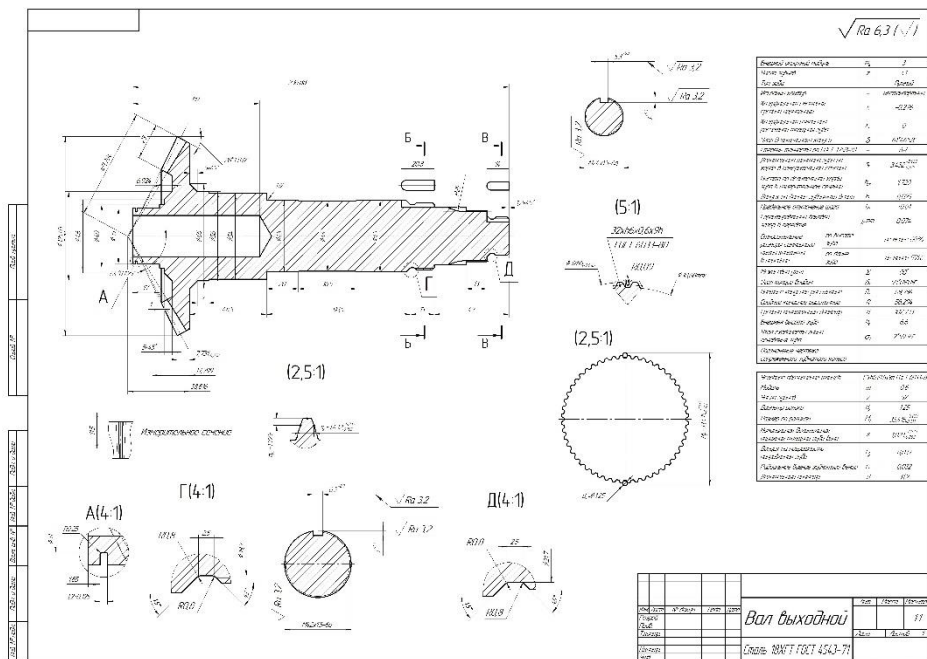
Пример: Тема 1. Спроектировать навес

Исходные данные: Площадь навеса s , снеговая нагрузка F_c , ветровая нагрузка F_b

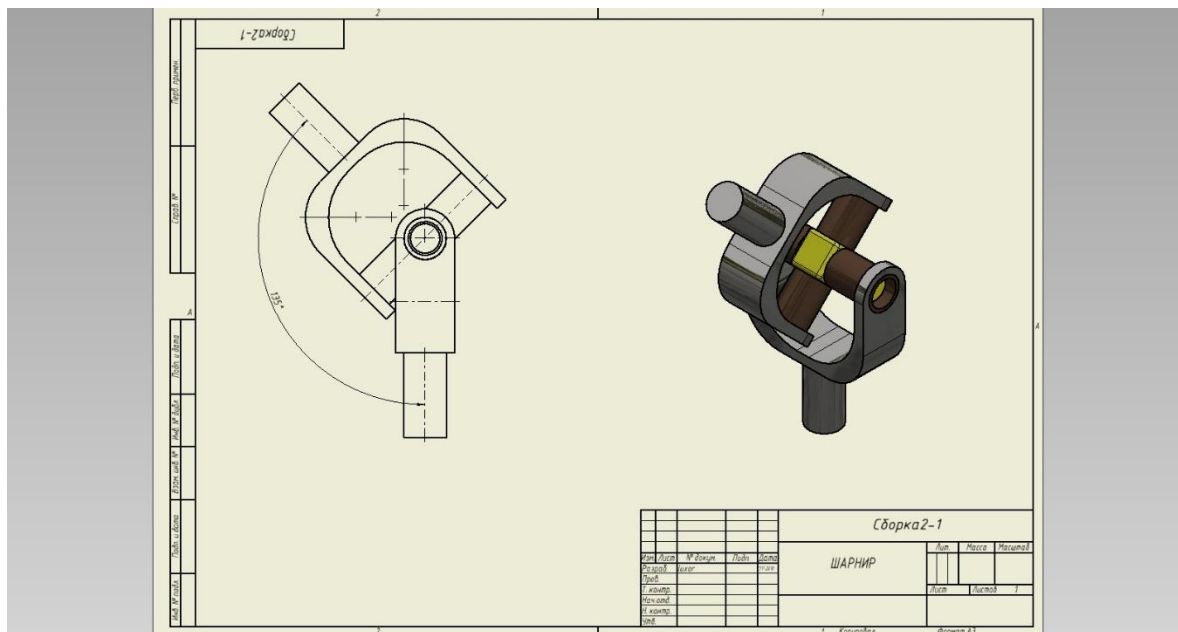
Nв	s, m^2	$F_c, H/m^2$	$F_b, H/m^2$	Навес над
1	400	300	240	Заправочной станцией 6 колон
2	100	200	150	Выходом из торгового центра
3	10	150	80	Подъездом жилого дома (округлой формы)
4	50	200	100	Выходом из торгового центра

Задание 5. Проектирование зубчатых передач

Выполнить 3D –модель шестерни, представленной на рис., и разработать для шестерни 3D-модель зубчатого колеса. Передаточное отношение пары равно 2. Предусмотреть выполнение шпоночного паза в зубчатом колесе.



Задание 6. Провести анализ напряженно-деформированного состояния шпиндельного соединения. Согласно своим исходным данным разработать 3D – модель узла шарнира и провести расчет его на прочность и деформацию. Подобрать материалы деталей, составить расчетную схему, провести анализ нагружения. Предоставить отчет по анализу напряжений и деформаций в деталях.



Приложение 2

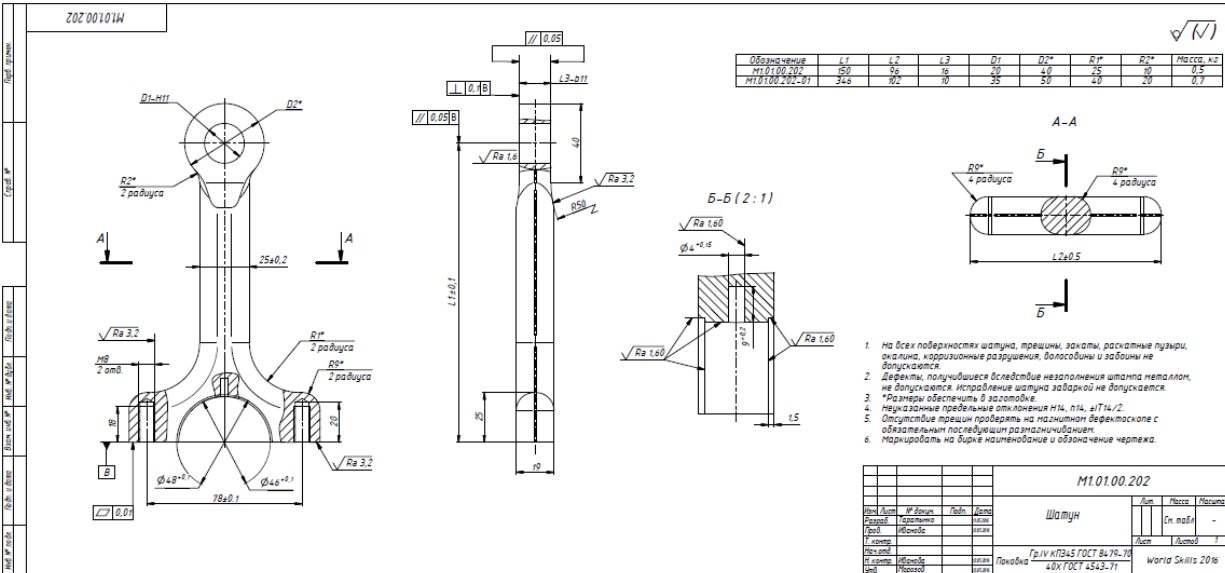
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-12 способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> – основы трехмерного моделирования технических объектов и моделирования технологических процессов металлургических машин; – все способы обработки и анализа результатов моделирования. – основные этапы и последовательность создания технических объектов, цели и задачи применения САПР; – основные приемы и методы 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Твёрдотельное моделирование. Основные инструменты твёрдотельного моделирования. 2. Основные инструменты создания эскизов. 3. Создание детали в среде Компас (Inventor) 4. Создание сборки в среде Компас (Inventor). 5. Редактирование детали и сборки в среде Компас (Inventor). 6. Задание параметрических размеров. Отображение размеров в эскизах. 7. Проектирование элементов на основе эскизных блоков 8. Создание параметрических деталей 9. Оформление чертежей в среде Inventor 10. Создание и работа со спецификацией в среде Inventor 11. Создание рамной конструкции. Этапы и последовательность расчета рамных конструкций. 12. Проектирование зубчатых передач в среде Компас (Inventor). 13. Проектирование валов и расчет на прочность валов в среде Inventor. 14. Создание и расчет разъемных соединений в среде Inventor.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 15. Создание нового файла в пакете, Inventor 16. Назначение проекта в пакете Inventor, создание проекта 17. Создание файла детали, сборочной единицы, файла чертежа в средах Компас и Inventor 18. Создание фотореалистичного изображения в среде Inventor. Инструменты. 19. Создание фотореалистичного изображения в среде Inventor. Инструменты. 20. Создание анимации сборки-разборки механизма в среде Inventor. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor. 21. Какие результаты моделирования напряженно-деформированного состояния являются основными для определения работоспособности отдельных деталей? 22. Этапы проведения исследования напряженно -деформированного состояния объектов 23. Работа с камерами в среде Inventor Studio. Анимация движения камеры. 24. Создание анимации работы механизма в среде Inventor Studio. 25. Создание фотореалистичного изображения в среде Inventor. Инструменты. 26. Создание анимации сборки-разборки механизма в среде Inventor. 27. Динамическое моделирование. Основные инструменты динамического моделирования в среде Inventor. 28. Виды соединений и связей в среде динамического моделирования.
Уметь	<p>– осуществлять проектирование технических объектов технологических процессов с использованием применяемых в металлургическом</p>	<p><i>Примерная задача на зачете</i></p> <p>Построить твердотельную модель детали, изображенной на рисунке. Создать ее фотореалистичное изображение в формате jpg.</p> <p>Провести анализ напряженно-деформированного состояния детали, представленной на</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>машиностроении САПР,</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать при проектировании технических объектов все существующие блоки и возможности ПО. – применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов ; – проводить вычисления с применением численных методы расчета металлургических машин и оборудования и обосновывать рациональный их выбор; – анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с 	<p>рисунке (выше).</p>  <p>Technical drawing of a mechanical part, showing multiple views and dimensions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Top view: Dimensions include 56.9°, $R20$, $\sqrt{Ra 3.2}$, $R10$, 17 ± 0.1, $\perp 0.1E$, $\parallel 0.1E$, 10, 30, 10, 30. Front view: Dimensions include 66.5 ± 0.1, 57.5 ± 0.1, 4.6, $R20$ 2 радиуса. Section B-B (2:1): Dimensions include $\phi 18$, $\phi 14$, $R1$, $\phi 8$. Section B(4:1): Dimensions include 0.5 ± 0.1, 0.5×4.5, 12 ± 0.1. Section D-D (2:1): Dimensions include 0.5×4.5, 2 фаски. Other views: Dimensions include 45°, 30°, $1.0 \pm 0.1 \phi$, $R4.5$, $R12$, $R12$, $R20^{**}$ 2 радиуса, $Ra 1.6$, $\phi 17 h6$, $R2^{**}$, 20.0°, 29.4°, $R57$, 49.5°, $R2^{**}$ 2 радиуса, 23°, 4.2, 12.6, 23°, $TB4, n1, HRC 50..54$, 50, 86.4, $R10^{**}$ 2 радиуса.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																								
	использованием компьютерных технологий																																																									
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета геометрических и кинематических параметров металлургических машин и оборудования; – навыками расчета геометрических, силовых и прочностных параметров металлургических машин и оборудования. – практическими навыками по адаптации виртуальных средств для единичных деталей и узлов. 	<p>Примерное задание для индивидуальной работы:</p> <p>Построить 3D модель детали, изображенной на чертеже. Произвести анализ напряженно- деформированного состояния детали при приложении разрывного усилия в 10000Н. Сделать отчет, проанализировать результаты моделирования, выдвинуть предложения по оптимизации изделия.</p>  <p>Обозначение L1 L2 L3 D1 D2* R1* R2* Масса, кг M10100.202 80 96 16 20 40 25 10 0,5 M10100.202-01 348 82 10 35 50 40 20 0,7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На всех поверхностях шпунта, трещины, закали, раскатные пузыри, окалина, коррозионные разрушения, волосовины и забоины не допускаются. 2. Дефекты, получившиеся вследствие незаполнения шпунта металлом, не допускаются. Исправление шпунта заваркой не допускается. 3. *Размеры обозначить в заготовке. 4. Неуклонные предельные отклонения Н14, Н14, ±Т14/2. 5. Отсутствие трещин проверить на магнитном дефектоскопе с обязательным последующим размаркированием. 6. Маркировка на бирке наименованием и обозначение чертежа. <table border="1" data-bbox="1724 1260 2094 1372"> <thead> <tr> <th colspan="4"></th> <th colspan="3">M10100.202</th> </tr> <tr> <th>Исполн.</th> <th>Провер.</th> <th>Соглас.</th> <th>Дата</th> <th>Лист</th> <th>Масса</th> <th>Норматив</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Шпунт</td> <td>Лист</td> <td>Масса</td> <td>Норматив</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Гор. 111 МПЗ45 ГОСТ 8474-78</td> <td colspan="3">Исполн. Воробей</td> </tr> <tr> <td colspan="4">4 ВХ ГОСТ 4543-71</td> <td colspan="3">Дата 05.11.2018</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Исполн. Воробей</td> <td colspan="3">Дата 05.11.2018</td> </tr> </tbody> </table>					M10100.202			Исполн.	Провер.	Соглас.	Дата	Лист	Масса	Норматив					1	0,5	-	Шпунт				Лист	Масса	Норматив					1	0,5	-	Гор. 111 МПЗ45 ГОСТ 8474-78				Исполн. Воробей			4 ВХ ГОСТ 4543-71				Дата 05.11.2018			Исполн. Воробей				Дата 05.11.2018		
				M10100.202																																																						
Исполн.	Провер.	Соглас.	Дата	Лист	Масса	Норматив																																																				
				1	0,5	-																																																				
Шпунт				Лист	Масса	Норматив																																																				
				1	0,5	-																																																				
Гор. 111 МПЗ45 ГОСТ 8474-78				Исполн. Воробей																																																						
4 ВХ ГОСТ 4543-71				Дата 05.11.2018																																																						
Исполн. Воробей				Дата 05.11.2018																																																						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства

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

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– **«Зачтено»** ставится, если обучающийся показывает пороговый уровень знаний основных понятий и определений, умений применять современные образовательные технологии, использовать новые знания и умения, корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и владения профессиональным языком предметной области знания.

- **«Не зачтено»** ставится, если обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.