



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)

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ГОРНОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

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

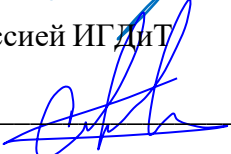
Магнитогорск
2020 год

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:

Зав. лабораторией ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук
И.В. Шишкин



Лист актуализации рабочей программы

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

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний и умений в области систем автоматизированного проектирования машин и оборудования горных предприятий и технологических комплексов.

Задачи изучения дисциплины:

овладение возможностями современного программного обеспечения ПЭВМ, направленного на решение задач автоматизированного проектирования технических систем;

выработка умения самостоятельно обосновывать и реализовывать свои предложения, подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий оборудования;

овладение основными методами обоснования оптимальных значений режимных и конструктивных параметров горных машин и оборудования подземных разработок;

получение практических навыков самостоятельной оценки подходов к проектированию горного оборудования.

овладение методами инженерного проектирования и конструирования горных машин и оборудования с использованием вычислительной техники.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Управление проектами в горном машиностроении входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Теория, проектирование и расчет следящих систем гидроприводов горных машин.

Основы научных исследований и испытаний горных машин и оборудования

Методические принципы и решения при проектировании горных машин и стационарных установок

Проектирование автоматизированных систем электроприводов горных машин

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

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

Производственная-преддипломная практика

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Менеджмент и маркетинг

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Управление проектами в горном машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
---------------------------------	---------------------------------

ОК-7 способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды программного обеспечения для проектирования машин, - принципы работы в программном обеспечении для проектирования машин, - основы хранения и защиты информации.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций; – пользоваться современным программным обеспечением для проектирования машин и агрегатов; - использовать программное обеспечение для расчета, анализа машин и для получения конструкторской.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – расчета основных узлов машин с использованием программного обеспечения, - создания 3Д прототипов машин и их деталей; - методами анализа прочностных и динамических характеристик машин
ПК-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	<ul style="list-style-type: none"> оборудование и режимы восстановления изношенных поверхностей деталей горных машин; - методы повышения износостойкости деталей горных машин.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> обеспечивать заданный уровень качества восстановления деталей горных машин с учетом международных стандартов; - проводить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, без-опасности жизнедеятельности и экологической чистоты
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - техническими знаниями, наблюдать, анализировать, прогнозировать и предотвращать возникновение возможных неисправностей горных и транспортного машин и оборудования в процессе эксплуатации; - способами оцени-вания практической пригодности горных машин.

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. раздел 1									
1.1 САПР как объект проектирования. Виды обеспечения САПР.	3	2	2/2И			Применение параметрического черчения для исследования шарнирно-сочлененных механизмов в графическом пакете КОМПАС.	Собеседование.	ОК-7, ПК-19	
1.2 Основные понятия автоматизированного проектирования		2		2/2И	1	Применение параметрического черчения для исследования шарнирно-сочлененных механизмов в графическом пакете КОМПАС.	Собеседование	ОК-7, ПК-19	
1.3 Методы выбора и оптимизация проектных решений. Задачи структурной оптимизации				2		1,3	Проектирование электромеханического привода в графических пакетах КОМПАС и INVENTOR	Собеседование	ОК-7, ПК-19
1.4 Постановка задачи оптимального проектирования трансформаторов.		2					Проектирование электромеханического привода в графических пакетах КОМПАС и INVENTOR	Собеседование	ОК-7, ПК-19

1.5 Вопросы разработки САПР			2		Проектирование гидравлического привода при помощи программы FLUID-SIM-HIDRO	Собеседование	ОК-7, ПК-19	
1.6 Определение характеристик и оценка качества создаваемой САПР		2		2	Проектирование гидравлического привода при помощи программы FLUID-SIM-HIDRO	Собеседование	ОК-7, ПК-19	
1.7 Программное и информационное обеспечение САПР		2	2	2	Проектирование пневматических автоматизированных систем посредством программы FLUID-SIM-PNEVMO	Собеседование	ОК-7, ПК-19	
1.8 Подсистема автоматизированного конструкторского проектирования		2	1		Проектирование пневматических автоматизированных систем посредством программы FLUID-SIM-PNEVMO	Собеседование	ОК-7, ПК-19	
1.9 Заключение. Нормативно-технические документы по разработке и развитию САПР		2		1	1	Автоматизированное оформление документации. Составление спецификации.	Собеседование	ОК-7, ПК-19
Итого по разделу		14	7/2И	7/2И	5,3			
2. Контроль								
2.1 экзамен	3						ОК-7, ПК-19	
Итого по разделу								
Итого за семестр		14	7/2И	7/2И	5,3	экзамен		
Итого по дисциплине		14	7/2И	7/2И	5,3	экзамен	ОК-7,ПК-19	

5 Образовательные технологии

1. Использование в учебном процессе виртуального лабораторного практикума по разделам САПР. При проведении лабораторных работ рассматриваются тесты по разделам в интерактивной форме.

2. Проведение комплекса лабораторных работ по разделу САПР с использованием имитационных моделей. Имитационные модели разрабатываются с использованием программных продуктов FluidSimP и FluidSimH.

3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.

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. Толстых, Т. О. Управление проектами : учебник / Т. О. Толстых, Д. Ю. Савон. — Москва : МИСИС, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-907226-86-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147923>.

2. Проектирование и организация горнотехнических систем / С. С. Резниченко, Н. М. Антипова, Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Стадник. — Москва : Горная книга, 2011. — 60 с. — ISBN 0236-1493. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49693>.

3. Николенко, П. В. Геоконтроль на горных предприятиях : учебное пособие / П. В. Николенко. — Москва : МИСИС, 2019. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129042>.

б) Дополнительная литература:

1. Норенков И. П. Автоматизированное проектирование. Учебник — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. — 188 с.

2. Схиртладзе А.Г., Ярушин С.Г. Проектирование нестандартного оборудования: учебник . - М.: Новое знание, 2006. – 424 с.

3. Быков В.П. Методическое обеспечение САПР в машиностроении. —Л.: Мир, 2001.

4. Автоматизированное проектирование и расчет характеристик электромеханических устройств с помощью программы MICROSOFT EXCEL. Методические указания для лабораторных работ по курсу Инженерное проектирование и САПР ЭМП /Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост. Г.С. Мухутдинова. -Уфа, 2003. - 20 с.

5. Проектирование топологии печатных плат в системе ACCEL EDA:Лабораторный практикум по дисциплинам Инженерное проектирование и САПР ЭМУ и ЭМП и Технология ЭЛА. /Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост. Г.С. Мухутдинова, А.Р. Валеев, Н.Л. Бабикова -Уфа, 2005. - 27с

6. Гольдберг О.Д., Гурин Я.С., Свириденко И.С. Проектирование электрических ма-шин. М.: Высшая школа, 2001. 430с.

7. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8.

8. Электромагнитные поля и параметры электрических машин: Учебное пособие для вузов./ М: Изд. ЮКЭА, 2002 г.

9. Моделирование радиоэлектронных устройств при помощи программного комплекса ELECTRONICS WORKBENCH/ :Лабораторный практикум по дисциплинам Инженерное проектирование и САПР ЭМУ и ЭМП. /Уфимск. гос. авиац.

техн. ун-т; Сост. Г.С. Мухутдинова, Р.К. Фаттахов, АР. Набиуллин. -Уфа, 2005. - 31с.

10. Аветисян Д.А.. Основы автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей. - М.: Высшая школа, 1998.

11. Microsoft Excel – 2000: справочник / Под ред.Ю.В. Колесникова, - Изд-во Питер, 1999.

12. Романычева Э.Т., Сидорова Т.М., Сидоров С.Ю. AutoCAD. Практическое руководство. -: Радио и связь, 1997.

13. Разевиг В.Д. Система проектирование печатных плат ACCEL-EDA 12.1 (P-CAD для Windows). - -М.: СК Пресс, 1997.

в) Методические указания:

□ «CADmaster» — бесплатный журнал, посвященный проблематике систем автоматизированного проектирования. Издается с 2000 года. Все статьи доступны в интернет-версии издания. Проверено 4 ноября 2010.

□ «САПР и графика» — ежемесячный журнал, посвящённый вопросам автоматизации проектирования, компьютерного анализа, технологической подготовки производства и технического документооборота. Выпускается с 1996 года. Большая часть публикаций доступна на Web-сервере журнала. Проверено 4 ноября 2010.

□ «CAD/CAM/CAE Observer» — международный информационно-аналитический PLM журнал, выходит с 2000 года. Часть опубликованных статей в открытом доступе на сайте журнала. Проверено 4 ноября 2010.

□ «Каталог САПР» — первое русскоязычное периодическое издание в виде каталога по программам и производителям САПР. Выходит раз в 1,5 года. Информация о каталоге размещена на сайте проекта "CAD по-русски". Проверено 4 ноября 2010.

□ «EDA Express» — бесплатный журнал о технологиях проектирования и производства электронных устройств. Первое издание — 2000 год. Публикации доступны на сайте журнала. Проверено 4 ноября 2010.

□ «isicad.ru» — электронный журнал о САПР, PLM и ERP, выходящий с 2004 года. Публикации доступны на сайте портала isicad. Проверено 4 ноября 2011.

□ «Rational Enterprise Management» — информационно-аналитический журнал, посвященный вопросам комплексной автоматизации и информатизации промышленных предприятий.

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

MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad Mechanical 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2019	учебная версия	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Программное обеспечение Festo Didactic программа FluidSIM Hydravlic V 4.0, КОМПАС 3D, MS Office, Microsoft Excel

Компьютеры

Ноутбук

Проектор

Экран

Приложение

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.

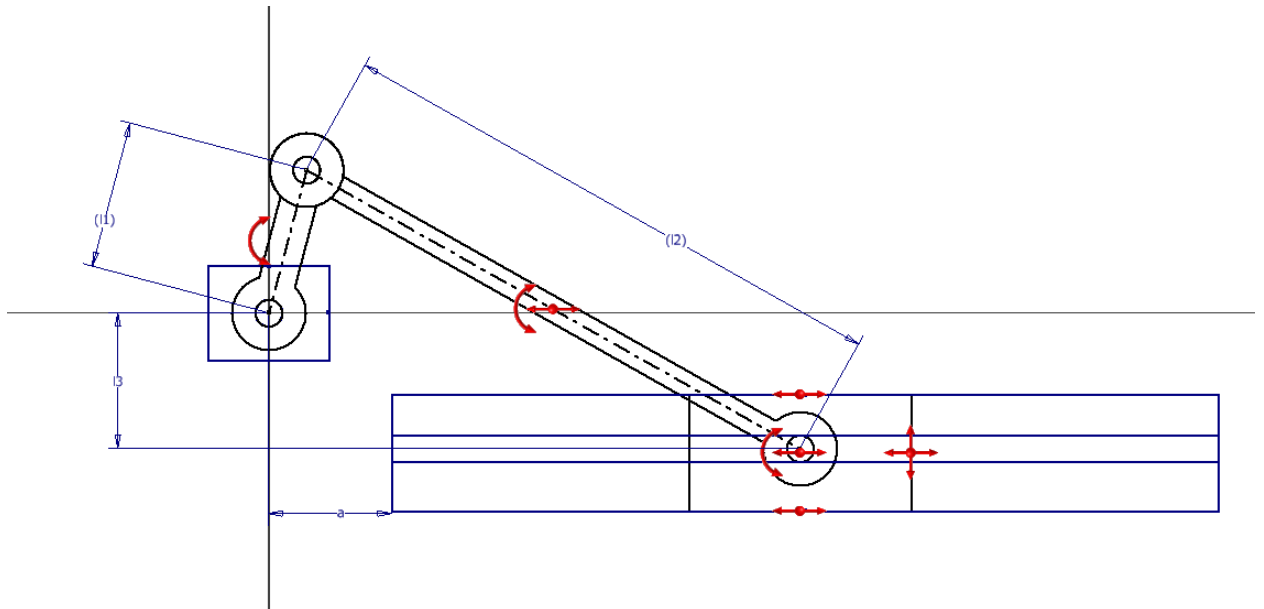
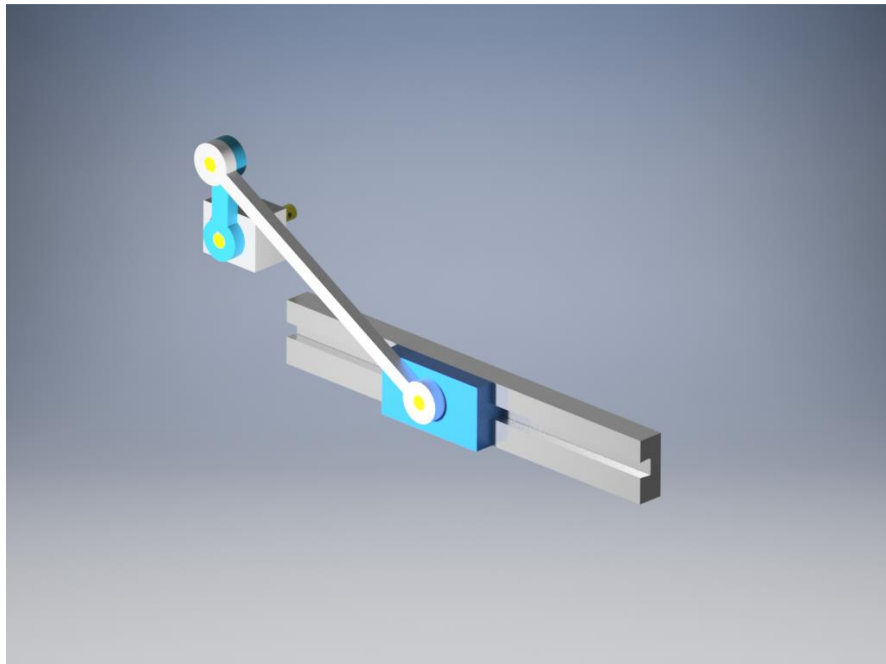


Рисунок 1. Схема кривошипно-шатунного механизма

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

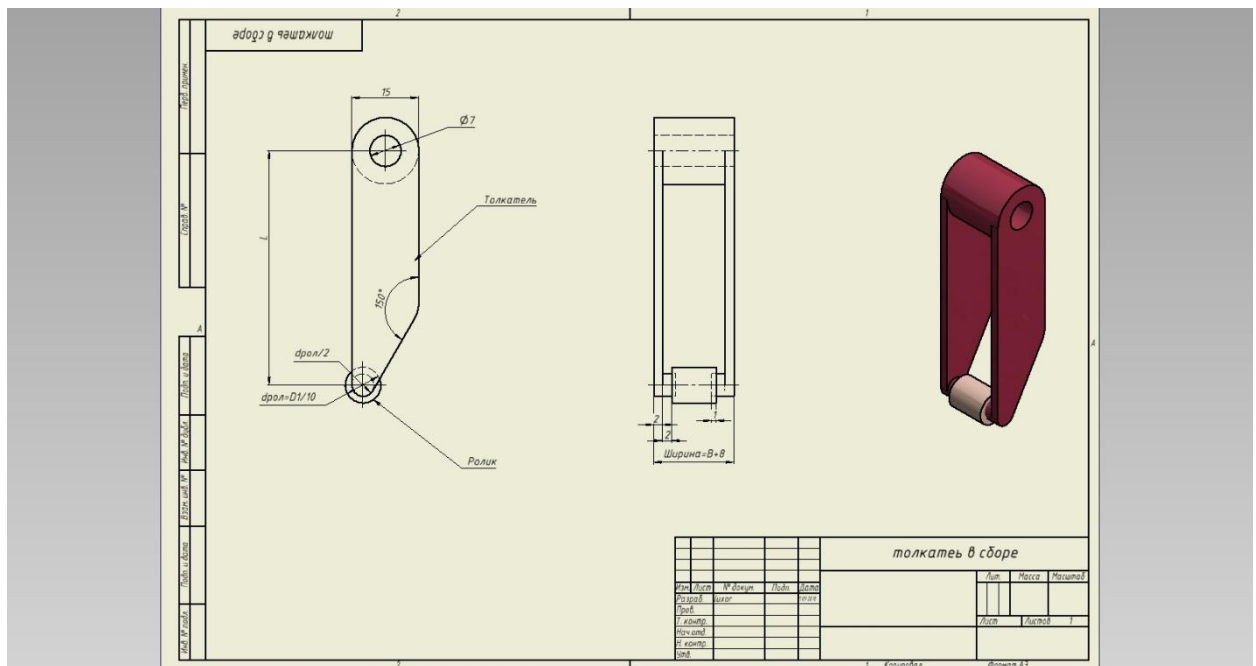
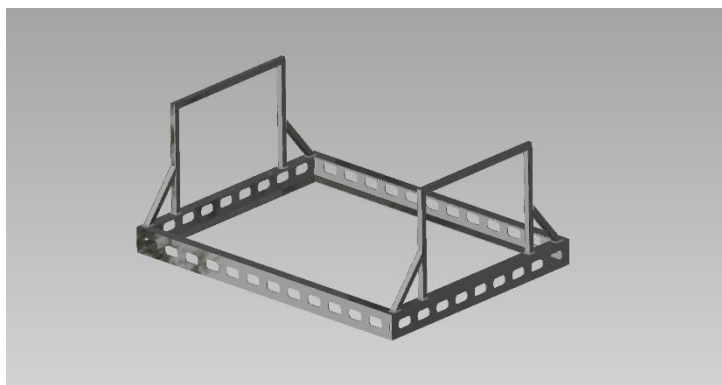


Рисунок 3. Чертеж толкателя с параметрическими зависимостями

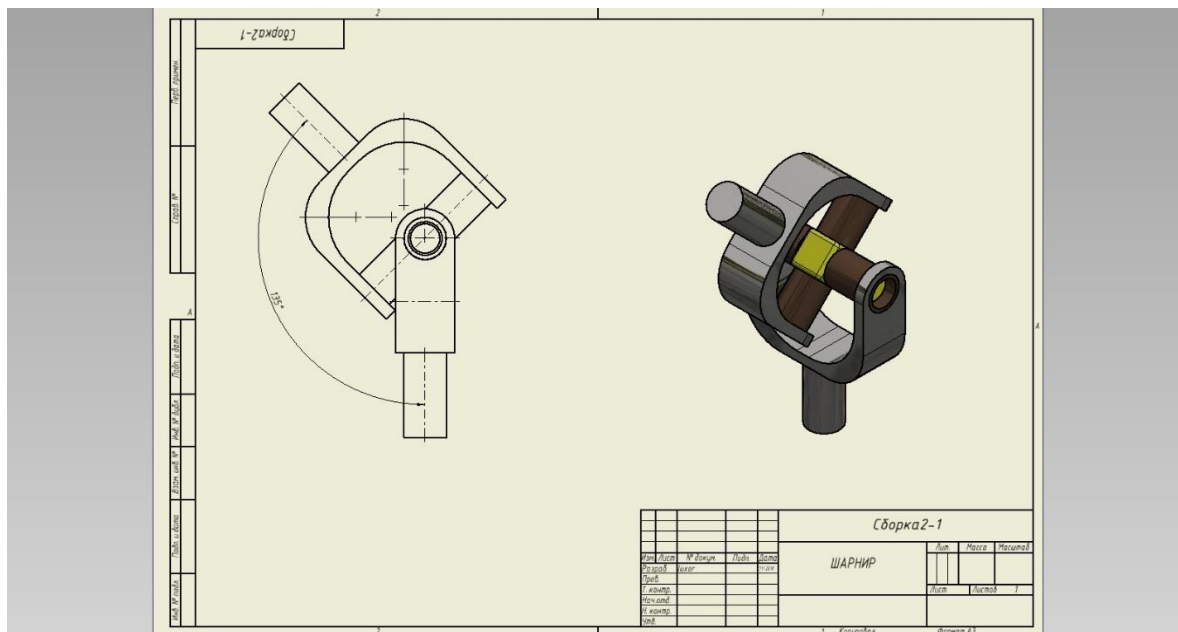
Задание 3. Расчет напряженно-деформированного состояния технических объектов в среде Autodesk Inventor, с использованием среды динамического моделирования и среды анализа напряжений.

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.



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.



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
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		
Знать	<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 ведения проектных и расчетных работ по 	<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. 15. Создание нового файла в пакете, Inventor

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования</p>	<p>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.</p>
<p>Уметь</p>	<p>– осуществлять проектирование технических объектов технологических процессов с использованием применяемых в металлургическом машиностроении САПР, – использовать при</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 рисунке (выше).</p>

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.