

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
С.Е. Гавришев
2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

САПР горных машин

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
очная

Институт	горного дела и транспорта
Кафедра	горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиТТК, к.т.н., доцент

 / А.М. Филатов/

Рецензент: заведующий лабораторией ООО «УралГеоПроект»

 / А.А. Зубков/

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «САПР горных машин» является формирование знаний и умений в области систем автоматизированного проектирования машин и оборудования горных предприятий и технологических комплексов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки магистра

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы (Б1.В.ОД.02).

Дисциплина «САПР горных машин» базируется на полученных ранее знаниях при изучении следующих дисциплин (Инженерная графика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов).

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для освоения дисциплин: Компьютерные технологии проектирования, Проектирование автоматизированных систем электроприводов и средств автоматики горных машин, Проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий.

ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности

ПСК-10-4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-18 владением навыками организации научно-исследовательских работ	
Знать	<ul style="list-style-type: none">– основы трехмерного моделирования технических объектов и моделирования технологических процессов горных машин;– все способы обработки и анализа результатов моделирования.
Уметь	<ul style="list-style-type: none">– осуществлять проектирование технических объектов технологических процессов с использованием применяемых в горном машиностроении САПР,– использовать при проектировании технических объектов все существующие блоки и возможности ПО.
Владеть	<ul style="list-style-type: none">– навыками расчета геометрических и кинематических параметров горных машин и оборудования;– навыками расчета геометрических, силовых и прочностных параметров горных машин и оборудования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартам, техническим условиям и документам промышленной безопасности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения, терминологию, принятую в среде разработчиков САПР; – основные этапы и последовательность создания технических систем, цели и задачи применения САПР; – состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда; – основные приемы и методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов; – проводить вычисления с применением численных методы расчета горных машин и оборудования и обосновывать рациональный их выбор; – анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с использованием компьютерных технологий
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками по адаптации виртуальных средств для единичных деталей и узлов; – практическими навыками по адаптации виртуальных средств для нужд конкретного производства
ПСК-10-4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения, термины и понятия автоматизированных систем - методы построения систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - активно эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, - проектировать автоматизированные комплексы и машины горного производства
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - способностью создавать системы автоматизации технологических процессов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- готовностью творчески эксплуатировать автоматизированные машины и установки горного производства

4 Структура и содержание дисциплины

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

- контактная работа – 54 академических часов:
 - аудиторная – 54 академических часов;
 - внеаудиторная – академических часов
- самостоятельная работа – 54 академических часов; 1
- подготовка к зачету

Раздел Дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия ¹				
<p>1. Информационные технологии в исследовании горных машин и оборудования</p> <p>1.1. Введение. Входной контроль. Содержание курса. Проектирование технических объектов на современном уровне. Рост вычислительной мощности компьютеров и распространение программного обеспечения проектирования. Практическая реализация целей и идей автоматизации проектирования как способ повышения производительности труда инженерно-технических работников занятых проектированием. Проблемы создания и успешной эксплуатации технологических</p>	5	1		3/И	4	изучение материала	Входное тестирование	ПК-18 ПК-20 ПСК-10

машин.								
1.2.Классификация моделей, используемых в технике: инженерно - физические, структурные, геометрические, информационные. Основные свойства моделей. Основы работы в системе MathCAD. Переменные. Константы. Основные и пользовательские функции. Единицы измерений. Справочные данные в пакете MathCAD. Основные инструменты. Графическая иллюстрация расчетов. Вывод двумерной и трехмерной графики. Параметрическое задание графических объектов. Настройка графических объектов.	5	1		<u>3/1И</u>	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Тест №1	ПК-18 ПК-20 ПСК-10
1.3.Основные принципы и соотношение численных методов инженерного анализа. 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.	5	1		<u>3/2И</u>	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Тест №2	ПК-18 ПК-20 ПСК-10
1.4.Общая схема компьютерной реализации МКЭ. Учет нелинейности в процедурах МКЭ. Методы оптимизации в инженерном анализе: параметрическая оптимизация, структурная оптимизация. Комплексные решения задач оптимального проектирования. Расчет	5	2		<u>3/2И</u>	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Тест №3	ПК-18 ПК-20 ПСК-10

балок и стержней. Расчет статической прочности. Расчет жесткости. Расчет динамических характеристик балок. Работа редактора балок. Работа редактора поперечных сечений.								
1.5.Методы визуализации в системах инженерного анализа. Принятие проектного решения. Расчет валов и осей. Определение реакций в опорах валов. Распределение момента и углов изгиба. Распределение деформаций. Распределение напряжений. Собственные частоты и собственные формы. Работа с редактором валов.	5	2		3/2И	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы Тест №4	ПК-18 ПК-20 ПСК-10
1.6.Векторные графические модели. Растровые графические модели. Компьютерные геометрические модели: плоские, объемные (трехмерные), конструктивная твердотельная геометрия, представление с помощью границ, позиционный подход. Расчет напряжений в стержнях фермы.	5	2		3/2И	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Тест №5	ПК-18 ПК-20 ПСК-10
1.7.Модуль APM WinSlider. Назначение и основные характеристики модуля. Построение механизма. Определение траектории движения. Определение скоростей. Определение ускорений. Иллюстрация результатов расчета. Алгоритм работы.	5	2		3/2И	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Тест №6	ПК-18 ПК-20 ПСК-10
1.8.Системы автоматизированного проектирования. История автоматизации машиностроения в России. Этапы развития САПР. Научные основы	5	2		3/2И	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными	Проверка практической работы. Тест №7	ПК-18 ПК-20 ПСК-10

и стандарты САПР. Основные термины и определения компьютерных технологий и автоматизированных систем. Структура, состав и компоненты САПР. Международная классификация САПР. Отечественные машиностроительные программно – методические комплексы САПР. Типовой состав модулей машиностроительной САПР. Объемное построение деталей. Инструменты построения. Создание сборок. Применение сопряжений.						обучающими программами		
1.9.Использование параметрических возможностей пакетов графических редакторов. Введение в параметрическую технологию КОМПАС-график. Рекомендации по использованию параметризации. Особенности использования параметрической технологии. Включение и настройка параметрического режима.	5	2		4/ <u>2И</u>	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Тест №8	ПК-18 ПК-20 ПСК-10
1.10.Оформление спецификации в графических пакетах КОМПАС-3D, INVENTOR. Общие сведения о спецификации КОМПАС-3D.	5	1		4/ <u>2И</u>	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Тест №9	ПК-18 ПК-20 ПСК-10
1.11. Расчет механизмов. Элементов и деталей машин в графических пакетах. Кинематический расчет шарнирно-сочлененных механизмов. Расчет сварочных, болтовых и заклепочных соединений. Расчет кулачков. Расчет	5	2		4/ <u>2И</u>	5	подготовка к практическому занятию, работа с компьютерными обучающими программами	Проверка практической работы. Итоговый тест	ПК-18 ПК-20 ПСК-10

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.								
Итого по разделу	5	18		36/20И	54			ПК-18 ПК-20 ПСК-10
Итого по дисциплине	5	18		36/20И	54	Консультации	Зачет	ПК-18 ПК-20 ПСК-10

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «САПР» используются **традиционная модульно-компетентностная** технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «САПР» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостями. Полное овладение требованиями данных гостей необходимо будет студентам при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации Медиа изданий.

Для изучения дисциплины «САПР» предусмотрены практические занятия в интерактивной форме.

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 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 3D-сборки предоставить в отчете.
3. Создать анимацию работы механизма и его фотореалистичное изображение.

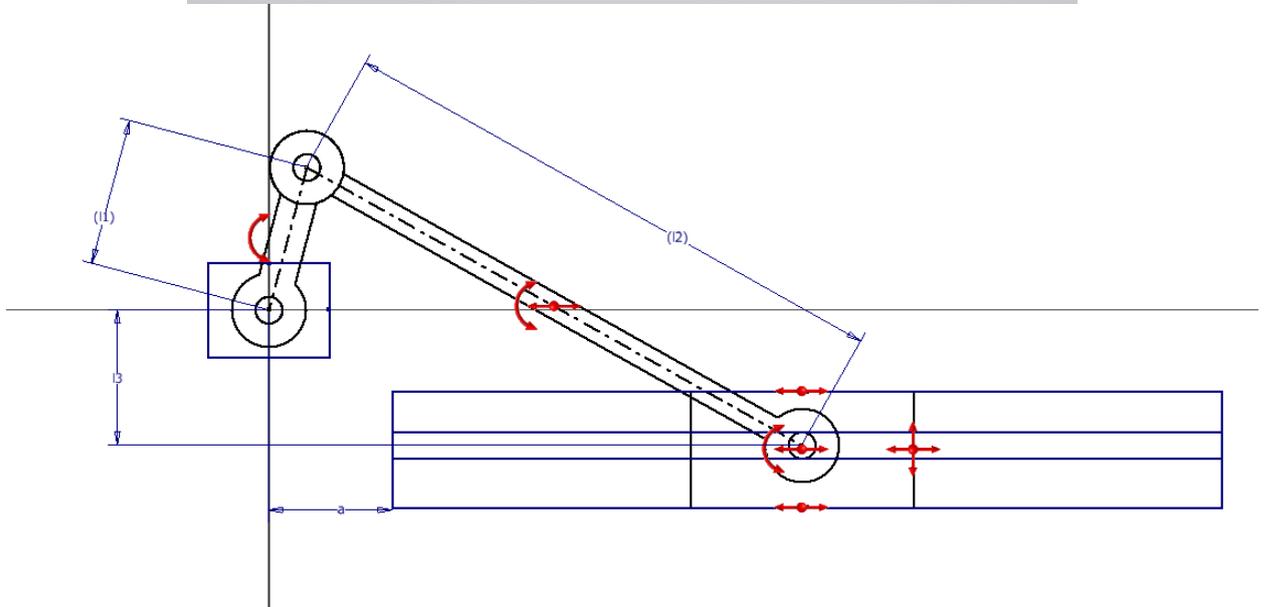
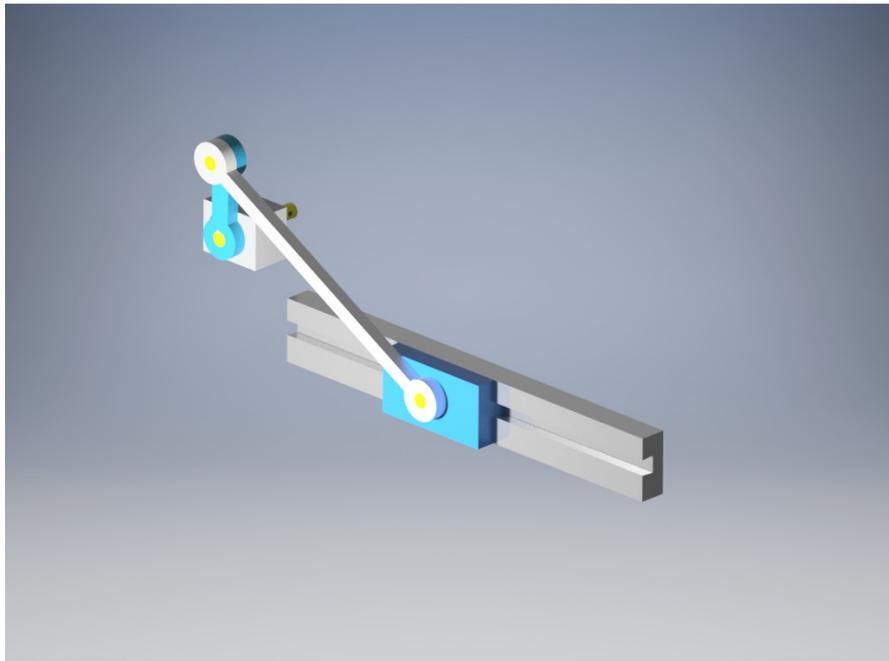


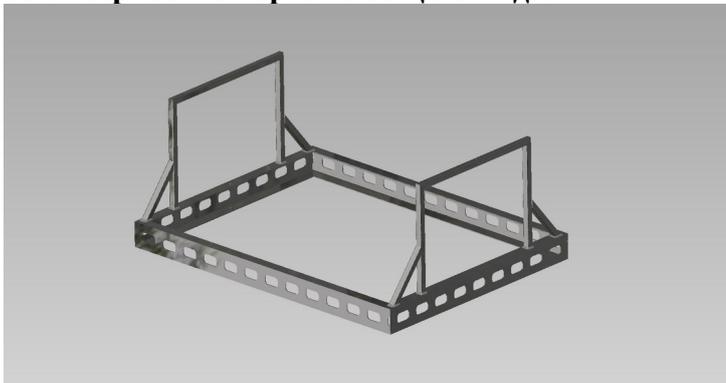
Рисунок 1. Схема кривошипно-шатунного механизма

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



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.

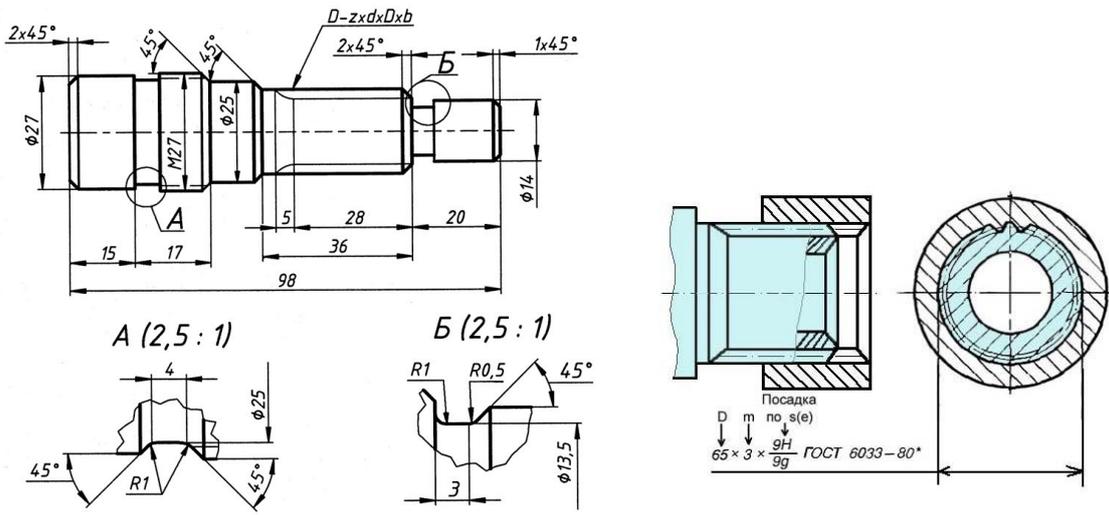
Пример: Тема 1. Спроектировать навес

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

№в	$s, \text{м}^2$	$F_c, \text{Н/м}^2$	$F_v, \text{Н/м}^2$	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

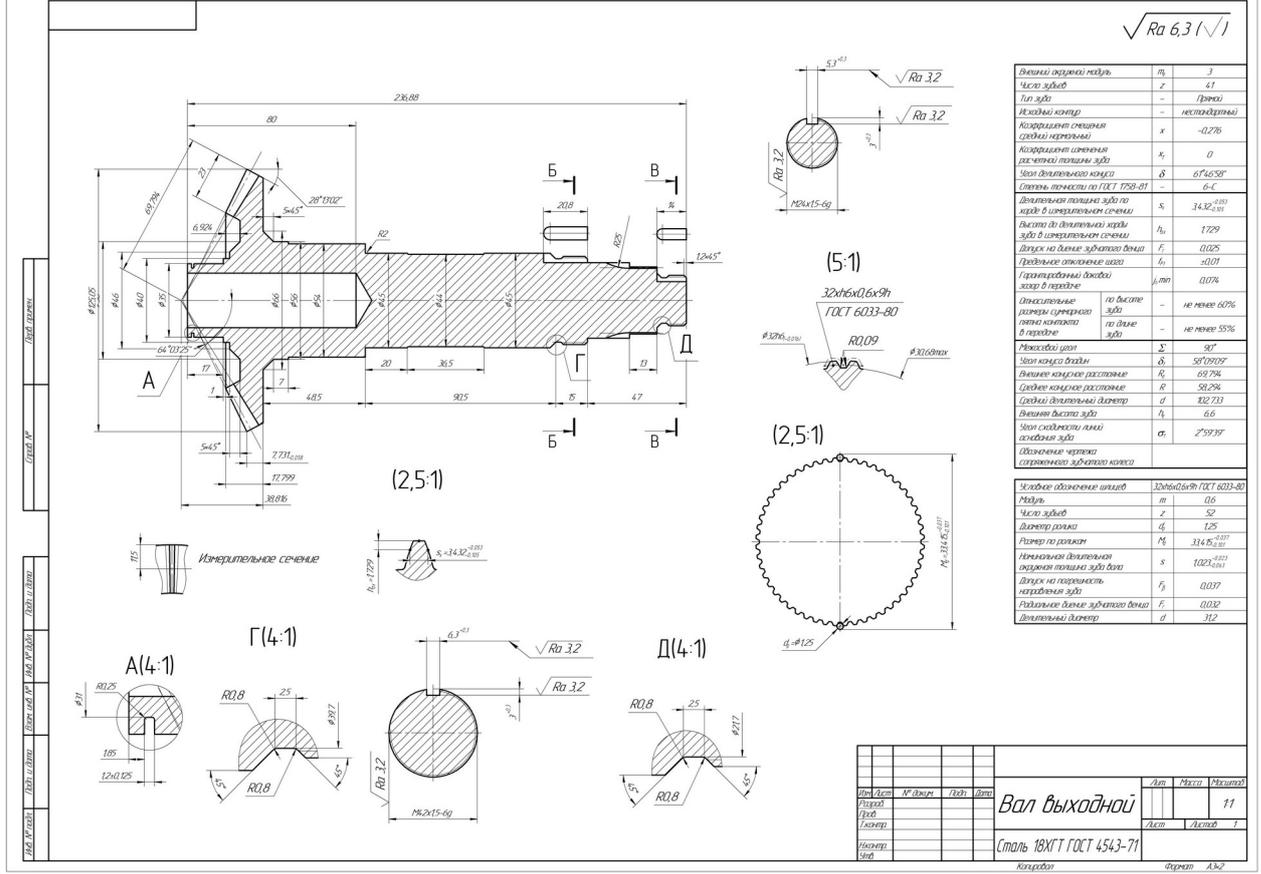
Задание 5. Разработка листового тела в среде Autodesk Inventor

Согласно выданному чертежу, выполнить 3D модель детали как листовое тело.



Задание 7. 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.



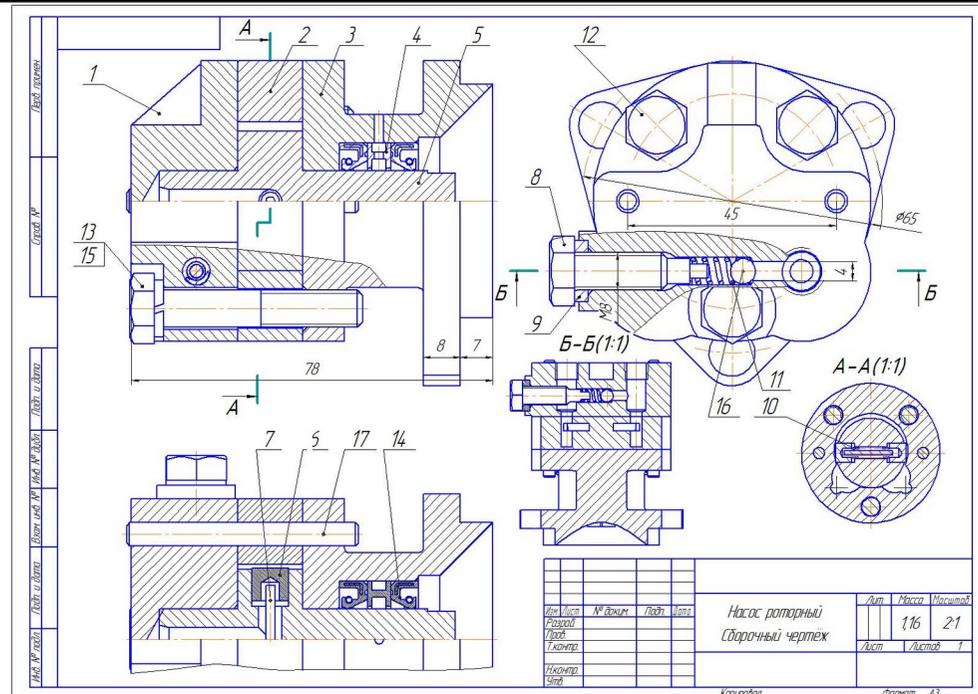
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-18 владением навыками организации научно-исследовательских работ		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основы трехмерного моделирования технических объектов и моделирования технологических процессов горных машин; – все способы обработки и анализа результатов моделирования. 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создание нового файла в пакете Компас, Inventor 2. Назначение проекта в пакете Inventor, создание проекта 3. Создание файла детали, сборочной единицы, файла чертежа в средах Компас и Inventor 4. Команды работы со слоями в пакете Компас. Свойства нулевого слоя.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять проектирование технических объектов технологических процессов с использованием применяемых в горном машиностроении САПР, – использовать при проектировании технических объектов все существующие блоки и возможности ПО. 	<p>Примерные задачи к зачету</p> <p>Задание. Показать умение работы с внешним рисунком в пакете Компас. Провести выравнивание рисунка, масштабирование, показать умение работы со слоями. Создать текстовый документ в пакете Компас.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета геометрических и кинематических параметров горных машин и оборудования; – навыками расчета геометрических, силовых и 	<p align="center">Перечень заданий для практической работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование и расчет приспособления для обработки шаровой поверхности. 2. Моделирование и расчет регулятора давления. 3. Моделирование и расчет приспособления для обработки вогнутых

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>прочностных параметров горных машин и оборудования.</p>	<p>поверхностей тора.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Моделирование и расчет манипулятора. 5. Моделирование и расчет гидравлического ограничителя подъема. 6. Моделирование и расчет пневматического сбрасывателя. 7. Моделирование и расчет углового стола для заточки резцов. 8. Моделирование и расчет кондуктора с бункерной загрузкой деталей. 9. Моделирование и расчет насоса густой смазки. 10. Моделирование и расчет редуктора давления воздуха. 11. Моделирование и расчет штампа для гибки шплинтов. 12. Моделирование и расчет штампа для изготовления фанерных решеток. 13. Моделирование и расчет домкрата гидровинтового. 14. Моделирование и расчет штампа для выдавливания деталей. 15. Моделирование и расчет лубрикатора. 16. Моделирование и расчет муфты дисковой фрикционной. 17. Моделирование и расчет кислородного редуктора. 18. Моделирование и расчет штампа для жидкой штамповки. 19. Моделирование и расчет синусного приспособления. 20. Моделирование и расчет ленточной муфты. 21. Моделирование и расчет затяжной машины. 22. Моделирование и расчет крана вспомогательного тормоза. <p>Пример. По сборочному чертежу узла, разработать 3d – модели деталей узла, собрать 3d – сборку узла, разработать ассоциативный сборочный чертеж и спецификацию, рабочие чертежи 2-3 деталей.</p>

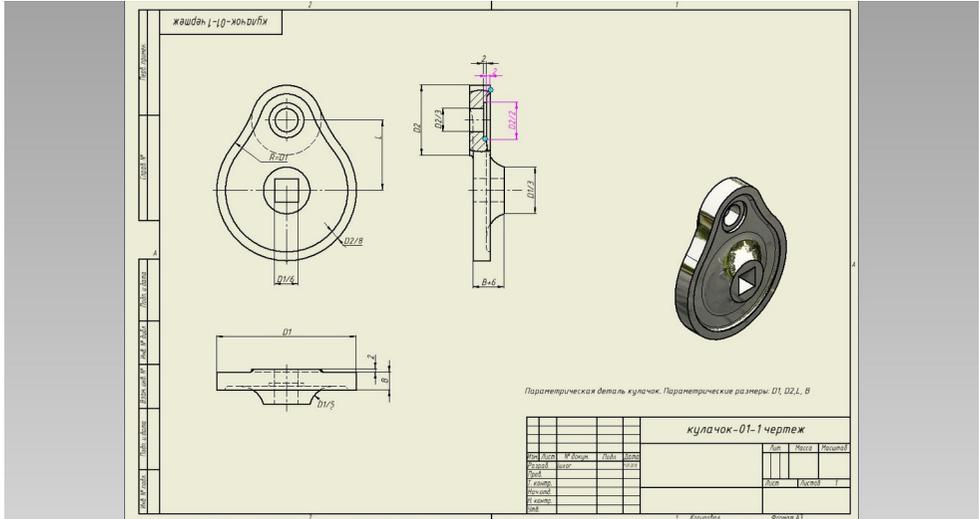
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------



ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности

Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения, терминологию, принятую в среде разработчиков САПР; – основные этапы и последовательность создания технических систем, цели и 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уровни сложности параметризации в среде Компас (Inventor). 2. Твёрдотельное моделирование. Основные инструменты. Твёрдотельного моделирования. 3. Основные инструменты создания эскизов. 4. Создание детали в среде Компас (Inventor) 5. Создание сборки в среде Компас (Inventor).
-------	---	--

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>задачи применения САПР;</p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда; – основные приемы и методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования 	<p>6. Редактирование детали и сборки в среде Компас (Inventor). 7. Создание параметрических деталей</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов; – проводить вычисления с применением численных методы расчета горных машин и оборудования и обосновывать рациональный их выбор; 	<p>Примерные задачи к зачёту <i>Задание.</i> Построить твердотельную модель детали</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с использованием компьютерных технологий 	 <p>Technical drawing of a lever (кулачок) showing front, side, and isometric views with dimensions and a title block. The drawing includes a title block with the text 'кулачок-01-1 чертёж' and a table for revision and approval.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> практическими навыками по адаптации виртуальных средств для единичных деталей и узлов; практическими навыками по адаптации виртуальных средств для нужд конкретного производства 	<p>Перечень тем для практической работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование и расчет приспособления для обработки шаровой поверхности. 2. Моделирование и расчет регулятора давления. 3. Моделирование и расчет приспособления для обработки вогнутых поверхностей тора. 4. Моделирование и расчет манипулятора. 5. Моделирование и расчет гидравлического ограничителя подъема. 6. Моделирование и расчет пневматического сбрасывателя. 7. Моделирование и расчет углового стола для заточки резцов. 8. Моделирование и расчет кондуктора с бункерной загрузкой деталей. 9. Моделирование и расчет насоса густой смазки. 10. Моделирование и расчет редуктора давления воздуха. 11. Моделирование и расчет штампа для гибки шплинтов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>12. Моделирование и расчет штампа для изготовления фанерных решеток.</p> <p>13. Моделирование и расчет домкрата гидровинтового.</p> <p>14. Моделирование и расчет штампа для выдавливания деталей.</p> <p>15. Моделирование и расчет лубрикатора.</p> <p>16. Моделирование и расчет муфты дисковой фрикционной.</p> <p>17. Моделирование и расчет кислородного редуктора.</p> <p>18. Моделирование и расчет штампа для жидкой штамповки.</p> <p>19. Моделирование и расчет синусного приспособления.</p> <p>20. Моделирование и расчет ленточной муфты.</p> <p>21. Моделирование и расчет затяжной машины.</p> <p>22. Моделирование и расчет крана вспомогательного тормоза.</p> <p>Пример. Разработать 3d – модели деталей узла, собрать 3d – сборку узла. Провести расчет напряженно-деформированного состояния одной детали узла.</p>
ПСК-10-4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства		
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения, термины и понятия автоматизированных систем - методы построения систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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

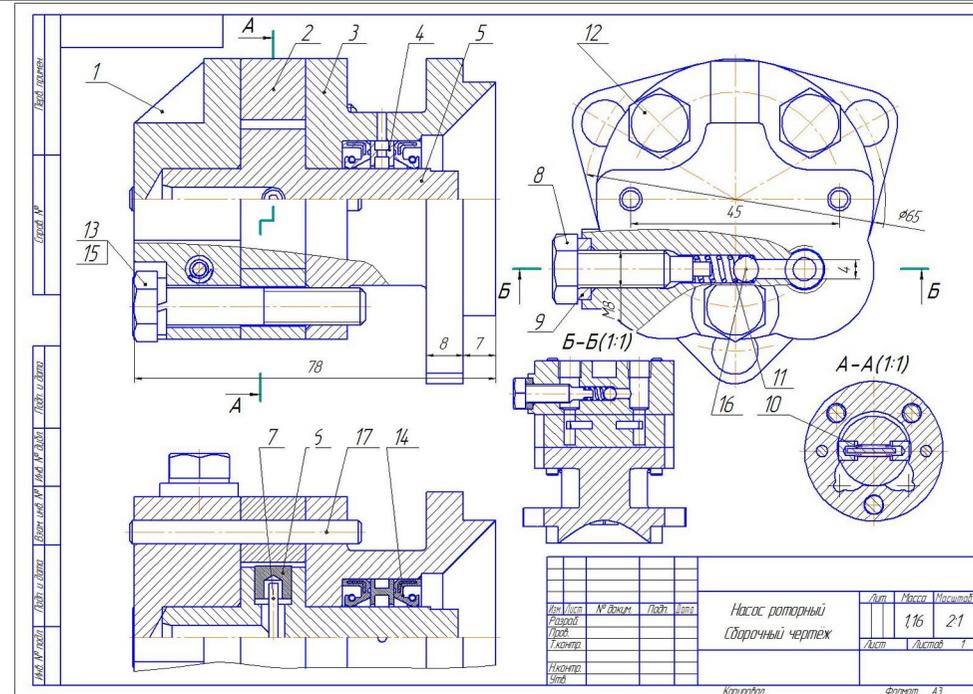
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		7. Алгоритм расчета и построения зубчатых передач в среде Inventor 8. Графическая иллюстрация расчетов.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - активно эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, - проектировать автоматизированные комплексы и машины горного производства 	<p>Примерные задачи к зачету</p> <p><i>Задание.</i> Провести анализ напряженно деформированного состояния оси в пакете Компас (Inventor). Диаметр вала 50 мм, длина 350 мм, радиальная нагрузка 10000Н, приложена к центру оси.</p>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - способностью создавать системы автоматизации технологических процессов - готовностью творчески эксплуатировать автоматизированные машины и установки горного производства 	<p style="text-align: center;">Перечень тем для практического задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование и расчет приспособления для обработки шаровой поверхности. 2. Моделирование и расчет регулятора давления. 3. Моделирование и расчет приспособления для обработки вогнутых поверхностей тора. 4. Моделирование и расчет манипулятора. 5. Моделирование и расчет гидравлического ограничителя подъема. 6. Моделирование и расчет пневматического сбрасывателя. 7. Моделирование и расчет углового стола для заточки резцов. 8. Моделирование и расчет кондуктора с бункерной загрузкой деталей. 9. Моделирование и расчет насоса густой смазки. 10. Моделирование и расчет редуктора давления воздуха. 11. Моделирование и расчет штампа для гибки шплинтов. 12. Моделирование и расчет штампа для изготовления фанерных решеток. 13. Моделирование и расчет домкрата гидровинтового. 14. Моделирование и расчет штампа для выдавливания деталей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>15. Моделирование и расчет лубрикатора.</p> <p>16. Моделирование и расчет муфты дисковой фрикционной.</p> <p>17. Моделирование и расчет кислородного редуктора.</p> <p>18. Моделирование и расчет штампа для жидкой штамповки.</p> <p>19. Моделирование и расчет синусного приспособления.</p> <p>20. Моделирование и расчет ленточной муфты.</p> <p>21. Моделирование и расчет затяжной машины.</p> <p>22. Моделирование и расчет крана вспомогательного тормоза.</p> <p>Пример. По сборочному чертежу узла, разработать 3d – модели деталей узла, собрать 3d – сборку узла, разработать ассоциативный сборочный чертеж и спецификацию, рабочие чертежи 2-3 деталей. Провести расчет напряженно-деформированного состояния 1 детали узла.</p>

Структурный элемент компетенции

Планируемые результаты обучения

Оценочные средства



б) Порядок проведения аттестации, показатели и критерии оценивания:

Аттестация по дисциплине «САПР горных машин» 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 слабый 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.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Гузненков, В.Н. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей. [Электронный ресурс] / В.Н. Гузненков, П.А. Журбенко. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 120 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40001> — Загл. с экрана.
2. Концевич, В.Г. Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor [Электронный ресурс] / В.Г. Концевич. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1298>. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1311> — Загл. с экрана.
2. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2077&login-failed=1 Загл. с экрана.
3. Абросимов, С.Н. Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (МСАД): учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 206 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63672> — Загл. с экрана.
4. Савельева И.А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: уч. пособ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 г.
5. Алиева, Н.П. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.П. Алиева, П.А. Журбенко, Л.С. Сенченкова. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1332> — Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Компас-3D V16. Руководство пользователя. СПб.: Издательство «Аскон» 2015 г.
2. Савочкина Л.В. Основы графической подготовки. [Электронный ресурс] : Электронно-дидактический комплекс: для студ. техн. вузов. /Л.В. Савочкина; ГОУ ВПО «МГТУ». – Электрон. Текстовые данные и граф. (208 Мб). – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 1 электронный опт. диск (CD-R). – Систем требования: PC не ниже Pentium I, 300 MHz; 210 Mb HDD4 256 Mb RAM; MS Windows 95/98/XP; Internet Explorer, Adobe Reader, WinDJiView; CD/DVD-ROM, мышь. – загл. с контейнера. - № госрегистрации 0321000416.
3. Сиденко Л. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: уч. пособ. - СПб: Питер, 2009 г.
4. Горохова Л.В. Костогрызова Т.И., Скурихина Е.Б. Резьбовые и сварные соединения (с приложением): Методические указания. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011 г.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.libstudents.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Библиотека ФГБОУ ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
4. ГОСТы ЕСКД [Электронный ресурс]: открытая база ГОСТов. – Режим доступа: <http://www.standartgost.ru>
5. АСКОН [Электронный ресурс]: Сайт разработчика программного обеспечения. - Режим доступа: <http://www.askon.ru>
6. Autodesk, Inc [Электронный ресурс]: Сайт разработчика программного обеспечения. - Режим доступа: <http://www.autodesk.ru>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Компас, INVENTOR и выходом в Интернет
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы;	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
читальные залы библиотеки	информационно-образовательную среду университета