

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный педагогический университет»
Факультет технологии и профессионально-педагогического образования
Кафедра профессиональной педагогики, технологии и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
и дополнительному образованию
начальник УМУ
А.Д. Вечедова
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1.9 *Компьютерное 3D-моделирование технических объектов*

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки **44.03.05** Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки «Технология» и «Экономика»

Квалификация (степень) выпускника. Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Сроки обучения: очно - 5 л., заочно – 5,5 л.

Формы обучения	Семестр	Трудоемкость (час)	Лекций (час)	Лабораторные занятия (час)	Промежуточный контроль (час)	СРС час.	Форма итоговой аттестации
Очная	3	144	20	32	27	65	Экзамен
Заочная	3	144	4	6	6	128	Экзамен

МАХАЧКАЛА, 2018

Гаджикурбанова Г.М. Рабочая программа дисциплины «Компьютерное 3D-моделирование технических объектов». - Махачкала: ДГПУ, 2018 – 24 с.

Рецензенты: Абдуразакова Д.М., д.п.н., профессор, зав.кафедрой теории и методики обучения праву ДГПУ;
Ярычев Н.У., д.п.н., профессор, зав. кафедрой теории и технологии социальной работы ЧГУ.

Программа утверждена на:

заседании кафедры профессиональной педагогики, технологии и методики обучения

(протокол №8 от «19» апрель 2018 г.)

И.о.зав. кафедрой Алипханова Ф.Н., д.п.н., проф. Ф.Н. _____
(ФИО, ученое звание) (подпись) (дата)

учебно-методической комиссии факультета технологии и профессионально-педагогического образования

(протокол №5 от «15.05» 2018 г.)

Председатель УМК Гамзаева М.В., к.п.н., доцент М.В. _____
(ФИО, ученое звание) (подпись) (дата)

ученого совета факультета технологии и профессионально-педагогического образования

(протокол №10 от «29.05» 2018)

Председатель совета Алипханова Ф.Н., д.п.н., проф. Ф.Н. _____
(ФИО, должность, ученое звание) (подпись) (дата)

Учебно-методического совета ДГПУ

(протокол № от «22» 06 2018г.)

Председатель совета _____
(ФИО, должность, ученое звание) (подпись) (дата)

© ДГПУ, 2018
© Гаджикурбанова Г.М., 2018

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – сформировать у студентов знания теоретических и практических основ технических средств информатизации, их характеристик, особенности устройства и принципов управления, а также сформировать умение моделировать различные физические объекты. Дать общую геометрическую и графическую подготовку, формирующую способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

Задачи дисциплины:

- раскрыть студентам основные категории и понятия технических средств компьютерного моделирования;
- сформировать у них творческое мышление и практическое понимание устройств технических средств компьютерного моделирования;
- технологии (средств и методов) описания (построения) геометрических (двух и трехмерных) моделей инженерных объектов на визуально-образном геометрическом языке в компьютерной системе автоматизированного проектирования;
- правил выполнения и оформления конструкторской документации в соответствии с ГОСТами ЕСКД;
- подготовка будущего специалиста к практической и технической деятельности в области технических средств компьютерного моделирования.

Предметом изучения следует считать пространственные формы, их взаимодействие и свойства. Автоматизация процесса построения графических моделей инженерной информации, их преобразования и исследования. Теоретической основой формирования графических моделей является геометрическое моделирование, т.е. представление информации с точки зрения геометрических свойств объекта.

Изучаемые задачи можно отнести к классу задач на получение типовых варьируемых изображений, имеющих не только постоянную или переменную структуру, но функциональную связь параметров, которую легко предвидеть.

Решение методами и средствами компьютерной графики задач специального технологического характера, графического моделирования специальных процессов, является решение компоновочных, комбинаторных задач.

Учебный процесс состоит из лекций и лабораторно-практических занятий в оборудованных ПЭВМ аудиториях. Необходимый теоретический материал излагается также на практических занятиях. Итоговый контроль знаний зачет по курсу на основе отчетов к лабораторным работам.

Основные разделы:

основы начертательной геометрии, конструкторская документация, изображения и обозначения элементов деталей, твердотельное моделирование деталей и сборочных единиц, рабочие чертежи деталей, сборочный чертеж и спецификация изделия.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;

уметь:

- применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;

владеть:

- современными программными средствами подготовки конструкторско - технологической документации.

–

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.1.9 «Компьютерное 3D-моделирование технических объектов» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла, образовательной программы по Направлению подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование, и профилям подготовки «Технология» и «Экономика», изучается в 1-м семестре.

Связь с другими дисциплинами учебного плана.

Основные положения дисциплины связаны с изучением следующих дисциплин:

Перечень действующих предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<ul style="list-style-type: none"> • Информационные технологии в образовании • Основы математической обработки информации • Компьютерный практикум • Математика • Начертательная геометрия • Техническая графика • Графический редактор КОМПАС САПР • Техническая графика • Компьютерная графика • Техническая механика • Сопротивление материалов 	<ul style="list-style-type: none"> • Техническое моделирование и конструирование • Моделирование и конструирование одежды • Художественная обработка конструкционных материалов • Художественная обработка и дизайн одежды • Спортивно-техническое моделирование • Декоративно прикладное творчество народов Дагестана • Моделирование и конструирование национальной одежды • информационное обеспечение в профессиональной деятельности • информационные технологии в ТО

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Код	Наименование	
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; место и роль человека в природе; основные способы математической обработки данных; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; современные информационные и коммуникационные технологии; понятие «информационная система», классификацию информационных систем и ресурсов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для

		<p>формирования научного мировоззрения; применять понятийно категориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; использовать в своей профессиональной деятельности знания о естественнонаучной картине мира; применять методы математической обработки информации; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; управлять информационными потоками и базами данных для решения общественных и профессиональных задач деятельности; навыками математической обработки информации</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами использования естественнонаучных и математических знаний для ориентирования в современном информационном пространстве; основными способами математической обработки данных; основами современных технологий сбора, обработки и представления информации; способами применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; современными информационными и коммуникационными технологиями; понятием «информационная система», классификацией информационных систем и ресурсов
Профессиональные компетенции (ПК) по видам профессиональной деятельности		
Вид задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-2	Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых результатов обучения; специфику использования современных образовательных и оценочных технологий в предметной области; основные виды образовательных и оценочных технологий, основы методики преподавания предмета; технологии организации рефлексивной деятельности, специальные педагогические условия формирования рефлексивных умений у обучающихся, критерии сформированности рефлексии; методы анализа и оценки своей профессиональной деятельности и результатов деятельности обучающихся; основные средства и приемы анализа в своей профессиональной деятельности и деятельности обучающихся; технологию организации контрольно- оценочных мероприятий с целью диагностики образовательных достижений учащихся <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отбирать современные образовательные и оценочные технологии с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; проектировать учебное занятие с использованием современных образовательных технологий при учете специфики предметной области; планировать учебные занятия с использованием основных видов образовательных технологий для решения стандартных учебных задач; использовать сознательный перенос изученных способов профессиональной деятельности в новые условия формировать рефлексивные умения у обучающихся; определять основания деятельности выделять существенные признаки, формулировать задачи учебного занятия, анализировать результаты учебного занятия; использовать основные средства и приемы анализа в своей

		<p>профессиональной деятельности и деятельности обучающихся; использовать современные, в том числе информационные технологии для диагностики образовательных результатов учащихся в системе основного общего образования</p>
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками реализации современных образовательных технологии с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей; навыками проведения учебных занятий с использованием современных образовательных технологий, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы; навыками внесения корректировки в свою профессиональную деятельность при постановке новых задач на основе анализа компонентов учебного процесса и учете мнения других субъектов образовательной деятельности; навыками прогнозирования последовательности педагогических действий, оценки эффективности выбранного плана с учетом результатов контроля и оценки учебных достижений обучающихся; навыками выявления ошибки и достижения в своей профессиональной деятельности и деятельности обучающихся
Профессионально специализированные компетенции (ПСК)		
ПСК - 10	<p>Способностью использовать систематизированные физико – математические и естественнонаучные знания, методы моделирования при решении технико – технологических и экономических задач с использованием информационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия математики, как число, координаты, векторы и линии на плоскости и в пространстве, кривые и поверхности второго порядка, определители, решение систем линейных уравнений, функция, предел, непрерывность, производная, дифференциал, интеграл, дифференциальные уравнения и их физические и геометрические смыслы, основные понятия теории вероятностей, наиболее употребляемые в технико-технологических и статистических исследованиях.
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические знания в учебной и профессиональной деятельности, к решению и моделированию задач технико-технологических и экономических дисциплин; – использовать справочную литературу, современные ИКТ для усвоения основной образовательной программы по математике, региональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации.
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами математического моделирования и методами решения стандартных учебных задач с использованием основных математических понятий; – навыками работы с программными средствами общего назначения и их использования с учетом решаемых в перспективе профессиональных задач, сформулированных в виде математических моделей; – пространственными и логическими мышлением.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Формы обучения	Семестр	Трудоемкость (час)	Лекций (час)	Лабораторные занятия (час)	Промежуточный контроль (час)	СРС час.	Форма итоговой аттестации
Очная	3	144	20	32	27	65	Экзамен
Заочная	3	144	4	6	6	128	Экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в трехмерное моделирование. Геометрические модели в автоматизированном конструировании. Виды трехмерного моделирования. Общие принципы твердотельного моделирования деталей и сборок. Общие сведения о системе КОМПАС График 3D LT. Основные типы документов. Основные элементы интерфейса. Использование контекстных меню. Управление масштабом и сдвигом изображения модели, поворот модели, управление ориентацией детали. Управление режимом отображения детали. Дерево построения детали. Дополнительные возможности профессиональной версии КОМПАС 3D. Приемы создания модели детали. Система координат и плоскости проекций. Создание основания детали. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов. Дополнительные конструктивные элементы. Отсечение, зеркальное копирование и построение массивов элементов. Построение вспомогательных элементов. Ассоциативный чертеж детали

От трехмерной модели к плоскому чертежу. Внедрение трехмерного моделирования для модификации учебных заданий. Построение трехмерных моделей для создания чертежей деталей. Детализация сборочного чертежа. Введение в создание параметризованных чертежей. Основные понятия параметризации чертежей. Основные сведения о чертеже комплексной детали. Пример синтеза и параметризации модели комплексной детали. Особенности выполнения учебного задания. Создание параметризованных чертежей в системе КОМПАС-ГРАФИК. Компьютерные технологии в изучении геометрических и графических дисциплин. Информатизация преподавания геометрических и графических дисциплин. Информатизация преподавания черчения в школе. Дидактические единицы геометрических и графических общепрофессиональных дисциплин. Некоторые аспекты использования информационных технологий при изучении чертежно-графических дисциплин. Система оценки компьютерного выполнения чертежей.

Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

(Очная форма обучения)

№ недели	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. копмет.	Контроль	Форма текущего контроля
		Л	ПЗ	ЛБ	СРС			
Модуль 1								
1.	Лекция 1: Теория представления графики.	2			4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Устный опрос
2.	Лекция 2: Растровая графика Векторная графика	2		2	2	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Устный опрос
3.	Лекция 3: Основы 3D-графики. Цветовые системы	2		2	4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Тестирование
4.	Работа в 3D КОМПАС. Рабочий чертеж детали.			2	6	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Проверка графической работы
5.	Работа в 3D КОМПАС. Выдавливание, вытягивание.			2	3	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Проверка графической работы
6.	Работа в 3D КОМПАС. Вращение, сдвиг, операция по сечениям.			2	3	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	3	Проверка графической работы
7.	Работа в 3D КОМПАС. Операции с телами: сложение, вычитание, пересечение			2	3	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Проверка графической работы
8.	Работа в 3D КОМПАС. Моделирование сложных тел.			2	3	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	3	Проверка графической работы
9.	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Эскизы			2	4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Проверка графической работы
Модуль 2								
10.	Лекция 4: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция выдавливания. Вырезать выдавливанием	2		2	3	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Устный опрос
11.	Лекция 5: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция вращения. Вырезать вращением.	2		2	3	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Устный опрос
12.	Лекция 6: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Кинематическая операция	2		2	3	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	3	Устный опрос

13.	Лекция 7: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция по сечениям. Вырезать по сечениям	2		2	4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Тестировани е
14.	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Сборки. Сопряжения			2	4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	3	Проверка графической работы
15.	Лекция 8: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Автоматическое формирование 2D-чертежей по модели и/или сборке. Подключение спецификации к сборке.	2		2	4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	4	Проверка графической работы
16.	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Параметризация.			2	4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	3	Проверка графической работы
17.	Лекция 9: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Листовое тело.	2		2	4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	3	К/работа
18.	Лекция 10: Использование прикладной библиотеки КОМПАС 3D	2			4	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	3	Устный опрос
	Итого:	20		32	65		65	
		144						Экзамен

Заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. копмет.	Контр оль	Форма текущего контроля
		Л	ПЗ	ЛБ	СРС			
Модуль 1								
1	Лекция 1: Растровая графика Векторная графика	2			12	ОК-3 ПК-2 ПСК-10		Устный опрос
2	Лекция 2: Основы 3D-графика. Цветовые системы				12	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	2	Тестировани е
3	Работа в 3D КОМПАС. Рабочий чертеж детали.			1	12	ОК-3 ПК-2 ПСК-10		Проверка графической работы
4	Работа в 3D КОМПАС. Выдавливание, вытягивание.			1	12	ОК-3 ПК-2 ПСК-10		Проверка графической работы
5	Работа в 3D КОМПАС. Вращение, сдвиг, операция по сечениям.			1	12	ОК-3 ПК-2 ПСК-10		Проверка графической работы
6	Работа в 3D КОМПАС. Операции с телами: сложение, вычитание, пересечение			1	12	ОК-3 ПК-2 ПСК-10		Проверка графической работы

7	Работа в 3D КОМПАС. Моделирование сложных тел.			1	14	ОК-3 ПК-2 ПСК-10		Проверка графической работы
8	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Эскизы			1	14	ОК-3 ПК-2 ПСК-10		Проверка графической работы
Модуль 2								
9	Лекция 3: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция выдавливания. Вырезать выдавливанием	2		1	14	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	2	Устный опрос
10	Лекция 4: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция вращения. Вырезать вращением.			1	14	ОК-3 ПК-2 ПСК-10	2	Устный опрос
	Итого:	4		6	128		6	
					144			Экзамен

6. Образовательные технологии

Лекционный курс представлен в мультимедийной форме. В процессе лекций в режиме реального времени происходит компьютерное построение геометрических форм и объектов с разбором процесса построения. На лекциях и практических занятиях используется мотивационная речь. На практических занятиях используются презентационные материалы в Power Point, в конце модуля проводится экспресс-тестирование. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивном режиме, составляет 45%.

№ модуля	№ недели	Наименование раздела (темы) дисциплины	Используемые интерактивные технологии
1.	2.	3.	4.
1	1.	Теория представления графики.	
1	2.	Лекция 1: Растровая графика Векторная графика	технология адаптивного обучения;
1	3.	Лекция 2: Основы 3D-графики. Цветовые системы	технология коллективного взаимодействия;
1	4.	Работа в 3D КОМПАС. Рабочий чертеж детали.	технология программированного обучения;
1	5.	Работа в 3D КОМПАС. Выдавливание, вытягивание.	технология дистанционного обучения;
1	6.	Работа в 3D КОМПАС. Вращение, сдвиг, операция по сечениям.	технология коллективного взаимодействия;
1	7.	Работа в 3D КОМПАС. Операции с телами: сложение, вычитание, пересечение	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
1	8.	Работа в 3D КОМПАС. Моделирование сложных тел.	технология коллективного взаимодействия;

1	9.	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Эскизы	технология коллективного взаимодействия;
2	10.	Лекция 3: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция выдавливания. Вырезать выдавливанием	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
2	11.	Лекция 4: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция вращения. Вырезать вращением.	технология коллективного взаимодействия;
2	12.	Лекция 5: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Кинематическая операция.	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
2	13.	Лекция 6: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Операция по сечениям. Вырезать по сечениям	технология коллективного взаимодействия;
2	14.	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Сборки. Сопряжения	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
2	15.	Лекция 7: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Автоматическое формирование 2D-чертежей по модели и/или сборке. Подключение спецификации к сборке.	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
2	16.	Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Параметризация.	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
2	17.	Лекция 8: Твердотельное моделирование в КОМПАС 3D. Листовое тело.	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
2	18.	Лекция 9: Использование прикладной библиотеки КОМПАС 3D	технология коллективного взаимодействия; применение интерактивных форм обучения, технологий мультимедиа.
		Итого:	

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
1.	Основные понятия и определения по курсу	изучение и отработка материала по конспектам	15	Устное собеседование

		лекций, печатным и электронным источникам, рекомендованной литературы;		
2.	Компьютерное 2 D - моделирование	индивидуальные РГР	15	Защита ИРГР
3.	Компьютерное 3 D - моделирование	индивидуальные РГР	18	Защита ИРГР
4.	Прикладные библиотеки	тестирование	17	Контрольное тестирование
	Итого:		65	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
5.	Основные понятия и определения по курсу	изучение и отработка материала по конспектам лекций, печатным и электронным источникам, рекомендованной литературы;	30	Устное собеседование
6.	Компьютерное 2 D - моделирование	индивидуальные РГР	30	Защита ИРГР
7.	Компьютерное 3 D - моделирование	индивидуальные РГР	30	Защита ИРГР
8.	Прикладные программы	тестирование	38	Контрольное тестирование
	Итого:		128	

Самостоятельная работа студентов организовывается в виде выполнения аудиторных, индивидуальных и графических заданий; самостоятельного изучения теоретического материала с последующим обсуждением на консультациях; подготовки к контрольным работам, и итоговому экзамену.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования	
	л1-16	ПР1-21
ОК - 3	+	+
ПК - 2	+	+
ПСК – 10	+	+

8.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала (или зачет/незачет)		
		Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
<p>ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; – место и роль человека в природе; – основные способы математической обработки данных; – основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; – способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; – современные информационные и коммуникационные технологии; – понятие «информационная система», классификацию информационных систем и ресурсов. 	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать, как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>

	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; – применять понятийно категориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; – использовать в своей профессиональной деятельности знания о естественнонаучной картине мира; – применять методы математической обработки информации; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; управлять информационными потоками и базами данных для решения общественных и профессиональных задач деятельности; – навыками математической обработки информации. 	<p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p>	<p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций</p>
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами использования естественнонаучных и математических знаний для ориентирования в современном информационном пространстве; – основными способами математической обработки данных; основами современных технологий сбора, обработки и представления информации; – способами применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; – современными информационными и коммуникационными технологиями; 			

	<ul style="list-style-type: none"> – понятием «информационная система», классификацией информационных систем и ресурсов. 			
<p>ПК-2 - способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых результатов обучения; – специфику использования современных образовательных и оценочных технологий в предметной области; – основные виды образовательных и оценочных технологий, основы методики преподавания предмета; – технологии организации рефлексивной деятельности, специальные педагогические условия формирования рефлексивных умений у обучающихся, критерии сформированности рефлексии; – методы анализа и оценки своей профессиональной деятельности и результатов деятельности обучающихся; основные средства и приемы анализа в своей профессиональной деятельности и деятельности обучающихся; – технологию организации контрольно-оценочных мероприятий с целью диагностики образовательных достижений учащихся. 			
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отбирать современные образовательные и оценочные технологии с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; – проектировать учебное занятие с использованием современных образовательных технологий при учете специфики предметной области; – планировать учебные занятия с использованием основных видов образовательных технологий для решения стандартных учебных задач; 			

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать сознательный перенос изученных способов профессиональной деятельности в новые условия формировать рефлексивные умения у обучающихся; определять основания деятельности выделять существенные признаки, формулировать задачи учебного занятия, анализировать результаты учебного занятия; – использовать основные средства и приемы анализа в своей профессиональной деятельности и деятельности обучающихся; – использовать современные, в том числе информационные технологии для диагностики образовательных результатов учащихся в системе основного общего образования. 			
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками реализации современных образовательных технологий с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей; – навыками проведения учебных занятий с использованием современных образовательных технологий, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы; – навыками внесения корректировки в свою профессиональную деятельность при постановке новых задач на основе анализа компонентов учебного процесса и учете мнения других субъектов образовательной деятельности; – навыками прогнозирования последовательности педагогических действий, оценки эффективности выбранного плана с учетом результатов контроля и оценки учебных достижений, обучающихся; – навыками выявления ошибки и достижения в своей профессиональной деятельности и деятельности обучающихся. 			

<p>ПСК -10 - способностью использовать систематизированные физико – математические и естественнонаучные знания, методы моделирования при решении технико – технологических и экономических задач с использованием информационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия математики, как число, координаты, векторы и линии на плоскости и в пространстве, кривые и поверхности второго порядка, определители, решение систем линейных уравнений, функция, предел, непрерывность, производная, дифференциал, интеграл, дифференциальные уравнения и их физические и геометрические смыслы, основные понятия теории вероятностей, наиболее употребляемые в технико-технологических и статистических исследованиях. 			
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические знания в учебной и профессиональной деятельности, к решению и моделированию задач технико-технологических и экономических дисциплин; – использовать справочную литературу, современные ИКТ для усвоения основной образовательной программы по математике, региональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации. 			
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами математического моделирования и методами решения стандартных учебных задач с использованием основных математических понятий; – навыками работы с программными средствами общего назначения и их использования с учетом решаемых в перспективе профессиональных задач, сформулированных в виде математических моделей; – пространственными и логическими мышлением. 			

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированности компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

<i>Критерии</i>	<i>Уровни сформированности компетенций</i>		
	<i>пороговый</i>	<i>достаточный</i>	<i>повышенный</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин (в соответствии с разделом Место дисциплины в структуре ООП в Рабочей программе дисциплины).

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.3.1. Примеры тестовых заданий для оценки качества освоения дисциплины (модуля)

Тестовые задания по дисциплине расположены по ссылке:

Пример тестового задания.

Какую операцию твердотельного моделирования в графическом редакторе КОМПАС необходимо использовать для построения модели трубопровода одной операцией?

- 1) выдавить
- 2) вытягивание
- 3) сдвиг
- 4) вращать
- 5) по сечениям

8.3.2. Вопросы по учебной дисциплине (модулю) для промежуточной аттестации обучающихся (экзамен/зачет)

Вопросы для зачета.

Вопрос 1 (теория компьютерной графики).

1. Три направления компьютерной графики, связанные с обработкой информации на мониторе.
2. Направления применения компьютерной графики.
3. Виды компьютерной графики (по способу формирования изображений).
4. Растровая графика.
5. Разрешение печатного изображения.
6. Понятие линиатуры.
7. Методы растривания печатных изображений.
8. Векторная графика.
9. Основные физические модели, используемые для построения поверхностей материалов в трехмерной графике.
10. Виртуальные эквиваленты физических источников света.
11. Форматы графических данных.
12. «Чистые» спектральные цвета. Виды цветовоспроизведения (аддитивное и субтрактивное).
13. Ахроматические и хроматические цвета, их параметры.

Вопрос 2 (теория построений моделей КОМПАСа).

14. Операция выдавливания/ вырезать выдавливанием.
15. Операция вращения/ вырезать вращением.
16. Кинематическая операция/ вырезать кинематически.
17. Операция по сечениям/ вырезать по сечениям.
18. Требования к эскизам.
19. Построение сборок.
20. Построение пружины.
21. Создание спецификаций.
22. Построение разреза на чертеже детали.

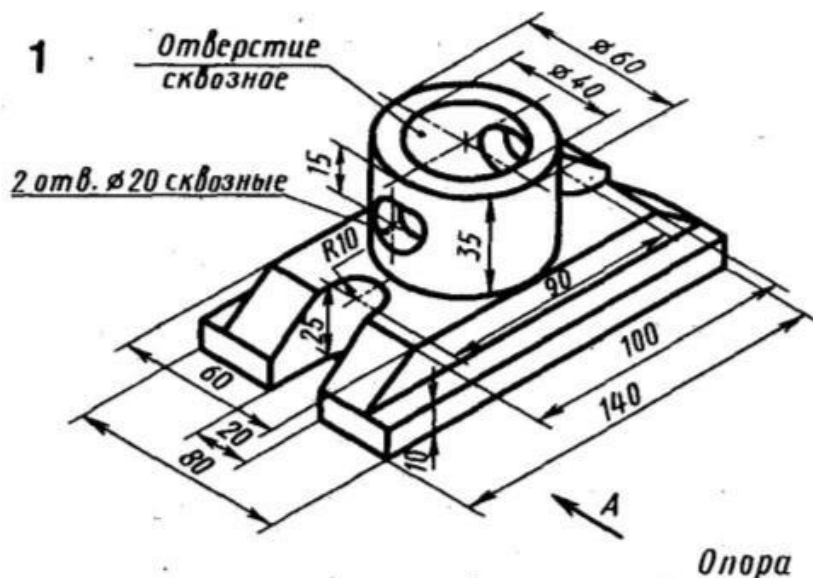
23. Простановка позиций.

24. Создание чертежей на основе построенных моделей.

Вопрос 3 (практический). Построение 3D-модели в КОМПАСа.

8.3.3. Комплект заданий для промежуточной аттестации обучающихся (экзамен/зачет)

Пример контрольного задания.



8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка работы с тестовыми заданиями:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;

30-50% - «удовлетворительно»;

60-80% - «хорошо»;

80-100% – «отлично».

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) разработаны фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

При условии сдачи всех домашних заданий и контрольных работ на положительную оценку студент допускается к зачету.

Оценка «зачтено» ставится как по результатам модульно-рейтинговой системы промежуточного контроля знаний – не менее 70 баллов.

Распределение максимальных баллов по видам работы:

№ п/п	Вид отчетности	Баллы
1.	Работа в семестре	20+20
2.	Зачет (экзамен)	60
3.	Итого:	100

Оценка знаний по 100-балльной шкале проводится в соответствии с нормативными

документами университета.

Оценка за работу в течение семестра выставляется по итогам двух аттестаций: в середине семестра и в конце семестра.

Аттестационная оценка складывается из оценок за выполнение домашних заданий и оценки преподавателем работы студента в аттестационный период. При выставлении этой оценки учитывается активность студента во время аудиторных занятий, выполнение им заданий для самостоятельной работы и результаты собеседований по материалу практических заданий.

Требования к результатам освоения дисциплины	Оценка или зачёт
«Зачтено» выставляется студенту от 50 баллов рейтинговой оценки (знания удовлетворяют требованиям оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).	Зачтено
«Не зачтено» выставляется студенту при наличии менее 50 баллов рейтинговой оценки (знания соответствуют требованиям оценки «неудовлетворительно»).	Не зачтено

9. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование литературы
	Основная литература
	В.Н. Аверин. Компьютерная инженерная графика: учеб. пособие для студ. учреждений среднего проф. образования/ -2-е издание стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 224 с.
1.	Баранова, И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1313
2.	Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. — М.: Лори, 2000.
3.	Потемкин А. Е. Трехмерное твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. - СПб. БХВ-Петербург, 2004.
4.	Большаков Владимир КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия Издательский дом: БХВ-Петербург 2010
5.	Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов, А. П. Малежик, А. П. Верхола и др. — М.: Машиностроение, 1989.
6.	Хокс Б. Автоматизированное проектирование и производство. — М.: Мир, 1991.
7.	Школьная система автоматизированного проектирования на основе чертежно-конструкторского редактора «КОМПАС-ГРАФИК». Учебная версия «КОМПАС-ШКОЛЬНИК» / А. А. Богуславский. - М.: АО КУДИЦ, АО АСКОН, 1995.
8.	Трехмерное твердотельное моделирование / А. Потемкин. - М.: КомпьютерПресс, 2005. - 296 с.4. Кудрявцев Е.М. Основы работы в системе КОМПАС-3D V8. - М.: ДМК, 2006. - 528 с.
9.	Быков А.В., Пантюхин П.Я., Репинская А.В. Компьютерная гафика./ Пособие для вузов. Форум, 2008. - 270 с.
10.	Самойлова, Е. М. 3D-моделирование в САПР КОМПАС: учеб. пособие по курсам "Проектирование автоматизир. систем" и "Системы автоматизир. проектирования" для студ. и магистрантов направлений 550200, 657900 / Е. М. Самойлова, А. А. Игнатъев, М. В. Виноградов; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов: СГТУ, 2008. – 60 с.

11.	Самсонов, В.В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас- 3D: учеб. пособие / В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - 224 с.
Дополнительная литература	
12.	Богатырь Б. Н., Кузубов Б. Н. Системная интеграция информационных технологий в научно-образовательной сети / Проблемы информатизации высшей школы. — 1995. — Бюл. 3.
13.	Гардан И., Люка М. Машинная графика и автоматизация конструирования. М. 1987.
14.	Информатика. Базовый курс. Учебник для вузов. / Под редакцией В.В. Симоновича. 2-е изд. – СПб. Питер, 2005.
15.	Левицкий В. С. Машиностроительное черчение. — М.: Высш. шк., 1988.
16.	М.В. Черняков, А.С. Петрушин. Основы информационных технологий. Академкнига, 2007. - 408 с.
17.	Машиностроительное черчение с элементами конструирования / Под ред. И. А. Ройтмана. — Минск: Вышэй. шк., 1977.
18.	Ньюмен У., Спрулл Р. Основы интерактивной машинной графики. М., 1976.
19.	Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение (справочник). Л. 1986.
20.	Чекмарев А. А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению. М. 1994.
21.	Богатырь Б. Н., Кузубов Б. Н. Системная интеграция информационных технологий в научно-образовательной сети / Проблемы информатизации высшей школы. — 1995. — Бюл. 3.
22.	Энджел Й. Практическое введение в машинную графику. М., 1984.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Журнал «Информационные технологии»

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.pntdoc.ru/gosteskd.html> Портал стандартно-нормативно- технической документации

2. <http://rusgraf.ru/graf10/>

3. <http://mgup-vm.ru/grafika/metod/01.html>

ИСТОЧНИКИ ИОС

Подбор по дисциплинам https://e.lanbook.com/search_ds_list

2017-04-20 19:10:44

КОМПАС 3D		
1	Бурлов, В.В. Инженерная компьютерная графика в системе компас-3D: Учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / В.В. Бурлов, И.И. Привалов, Л.В. Ремонтова. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2014. — 120 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62803 — Загл. с экрана.	-
2	Ковалев, А.С. Компьютерная графика 3D-моделирование КОМПАС-3D (технологии выполнения чертежей и деталей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 84 с. — Режим	-

	доступа: http://e.lanbook.com/book/71328 — Загл. с экрана.	
3	Ганин, Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1334 — Загл. с экрана.	-
4	Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D V11. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 776 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1336 — Загл. с экрана.	-
5	Баранова, И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1313 — Загл. с экрана.	-
6	Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 440 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1302 — Загл. с экрана.	-
7	Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство. В 2 х томах. Т. 2. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 1184 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1305 — Загл. с экрана.	-
8	Богуславский, А.А. КОМПАС-3D v. 5.11-8.0. Практикум для начинающих. [Электронный ресурс] / А.А. Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А. Фарафонов. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2006. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/13733 — Загл. с экрана.	-

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

16. <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования.

17. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека.

18. <https://clck.ru/Auy7m> - онлайн книга Большаков Владимир КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия Издательский дом: БХВ-Петербург 2010

19. <http://edu.ascon.ru/main/library/methods/>

20. http://mysapr.com/pages/videouroki_kompas_3d.php

21. <http://www.chuvsu.ru/~emtep/Kniga.pdf>

22. <https://clck.ru/Atpxa>

23. <https://clck.ru/Atq36>

24. <http://edu.ascon.ru/source/files/methods/VPI.pdf>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Потоцкий В.С., Бородулина С.В. Компьютерное конструирование. Метод. указ. к лаборат. работам по моделированию деталей (в КОМПАС-3D) для студентов специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». – Саратов: СГТУ, 2006.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение современных графических редакторов

– Компас-3D

– Компас-График

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся с использованием интерактивных технологий в мультимедийном режиме в аудитории, площадью 45 м² оснащенной необходимым аппаратным и программным обеспечением, рассчитанной на 30 посадочных мест.

Практические задания выполняются студентами только на компьютерах в лаборатории компьютерной графики площадью 45 м² (305). Программное обеспечение, необходимое для занятий, установлено на всех компьютерах лаборатории.

Компьютерный класс 305 доступен для самостоятельной работы студентов в соответствии с расписанием.

Для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс, а также следующее оборудование:

- процессор Pentium IV с тактовой частотой 2,3 ГГц;
- оперативная память от 512 Мб до 1 Гб;
- винчестер, объемом 80 Гб;
- видеокарта, сетевая и звуковая карты встроены в материнскую плату;
- монитор;
- клавиатура;
- компьютерная мышь;
- акустические колонки;
- проектор;
- телевизор;
- экран.