

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.



Хагуров 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.09 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки/специальность 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация Метрология, стандартизация и сертификация

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 6 марта 2015 г. №168.

Программу составил:
к.т.н., доцент

С.В. Комонов



Рабочая программа дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии (разработчика) протокол № 13 «14» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой общей, неорганической химии и ИВТ в химии
д.х.н., профессор

Буков Н.Н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры аналитической химии (выпускающей)

протокол № 6 «6» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой «Аналитической химии»
д.х.н., профессор

Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 6 «16» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета к.х.н., доцент Стороженко Т.П.



Рецензенты:

Максимович В.Г., председатель совета директоров ООО «Агентство «Ртутная безопасность», к.т.н.

Исаев В.А., заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий Кубанского государственного университета, д.ф.-м.н., доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является обучение студента основам и стандартам инженерной графики, а также формирование в нем понимания важности использования современных технологий и вычислительной техники для решения практических задач в инженерных областях, требующих графического моделирования или документирования.

В дисциплине представлены необходимые материалы и сведения для понимания и освоения связанных инженерных курсов. Полученные навыки графического программирования и геометрического моделирования позволят студентам достаточно легко ориентироваться в профессиональных системах графического построения, моделирования и программирования, предназначенных для решения широкого класса задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- средства инженерной и компьютерной графики;
- методы и приемы выполнения схем электрического оборудования и объектов сетевой инфраструктуры;
- основные функциональные возможности современных графических систем; моделирование в рамках графических систем.

1.2 Задачи дисциплины

Курс «Инженерная и компьютерная графика» сводится к изучению общих методов построения и чтения чертежей, решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования и конструирования, пространственного представления и воображения конструктивно-геометрического мышления. Эти задачи позволяют развивать способности к анализу и синтезу пространственных форм, изучению способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения чертежей на уровне графических моделей и умению решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами. А также позволяют выработать стойкие навыки работы с современными САПР; изучить методы геометрического моделирования; изучение графических объектов, примитивов и их атрибутов редактора AutoCAD.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б09 «Инженерная и компьютерная графика» относится к дисциплинам части Блока 1 «Дисциплины» (модули) учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология. Дисциплина изучается на первом году обучения. Знания, полученные при изучении дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» используются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин при разработке и оформлении конструкторской проектной документации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК/ОПК).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	- методы проецирования; - методы решения задач по инженерной графике; - единую систему конструкторско й документации;	- решать геометрикопространственные задачи; - выполнять и читать технические чертежи и эскизы деталей, сборочные чертежи и чертежи общего вида; - работать с системой автоматического проектирования Auto CAD	- навыками работы на ЭВМ с графическим и пакетами для получения конструкторских, технологических и др. документов.
2	ОПК-2	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно- технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия	- методы проецирования; - методы решения задач по инженерной графике; - единую систему конструкторско й документации; - способы представления графической информации в ЭВМ; - средства обработки графической информации с помощью ЭВМ;	- выполнять и читать технические чертежи и эскизы деталей, сборочные чертежи и чертежи общего вида; - работать с системой автоматического проектирования Auto CAD; - создавать чертежи и схемы, используя основные средства Auto CAD.	- навыками работы на ЭВМ с графическим и пакетами для получения конструкторских, технологических и др. документов..

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр часы	
Контактная работа, в том числе:	58,2	58,2	
Аудиторные занятия (всего):	54	54	
Занятия лекционного типа	18	18	
Лабораторные занятия	36	36	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	0	0	
Иная контактная работа:	4,2	4,2	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:	49,8	49,8	
Курсовая работа	0	0	
Проработка учебного (теоретического) материала	15	15	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	20	20	
Реферат	9,8	9,8	
Подготовка к текущему контролю	5	5	
Контроль:	Зачет		
Подготовка к экзамену	не предусмотрен		
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	58,2	58,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые во 1 семестре (для студентов ОФО)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудит орная работа
			Л	ЛР	
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в инженерную графику.	2	2	0	0
2.	Основной предмет и методы инженерной графики.	2	2	0	0
3.	Отличие от компьютерной графики.	2	2	0	0
4.	Системы координат.	7	2	4	1
5.	Системы проекций.	7	2	4	1
6.	Единый стандарт конструкторской документации.	8	2	4	2
7.	Знакомство с Auto CAD.	7	2	4	1
8.	Сравнение Auto CAD с другими системами, например, Solid Works, Nano CAD.	7	1	4	2
9.	Работы с Auto CAD. Создание модели объекта.	7	1	4	2
10.	Предмет компьютерного моделирования с использованием базовых библиотек и примитивов компьютерной графики.	7	1	4	2
11.	Создание функции рисования линии, кривой, геометрической фигуры.	7	1	4	2
12.	Техника спрайтового вывода изображения на экран.	6	0	4	2
<i>Итого по дисциплине:</i>			18	36	15

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

1 семестр (18 часов)

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в инженерную графику.	Введение в инженерную и компьютерную графику.	Устный опрос проверка СР
2.	Основной предмет и методы инженерной графики.	Основной предмет и методы инженерной графики.	
3.	Отличие от компьютерной графики.	Отличие от компьютерной графики в контексте подготовки изображения.	
4.	Системы координат.	Системы координат и расчет координатных плоскостей.	
5.	Системы проекций.	Системы проекций их преобразования и трансформации.	
6.	Единый стандарт конструкторской документации.	Единый стандарт конструкторской документации.	
7.	Знакомство с Auto CAD.	Знакомство с функционалом и инструментарием Auto CAD.	
8.	Сравнение Auto CAD с другими средствами проектирования.	Сравнение Auto CAD с другими средствами проектирования, например, Solid Works, ME 10, Nano CAD.	
9.	Работы с Auto CAD. Создание модели объекта.	Работы с Auto CAD. Создание модели объекта.	
10.	Предмет компьютерного моделирования с использованием базовых библиотек и примитивов компьютерной графики.	Моделирования геометрических примитивов с использованием базовых библиотек компьютерной графики и проприетарных библиотек компьютерной графики.	
11.	Создание функции рисования линии, кривой, геометрической фигуры.	Создание функций рисования с использованием открытых библиотек графического применения.	
12.	Техника спрайтового вывода изображения на экран.	Техника спрайтового вывода изображения на экран.	

2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

1 семестр (36 часов)

№	РАЗДЕЛ	СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА	ФОРМА КОНТРОЛЯ
1	2	3	4
1.	Номер п/п из 2.3.1: 1, 2, 3.	Знакомство с предметом инженерной графики, постановка задач предмета.	Отчет по ЛР в электронном виде.
2.	Номер пункта по порядку из 2.3.1: 4, 5.	Системы координат и расчет координатных плоскостей. Системы проекций их преобразования и трансформации.	
3.	Номер п/п из 2.3.1: 6.	Система и стандарты для оформления документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	
4.	Номер п/п из 2.3.1: 7, 8, 9.	Работа с автоматизированной системой проектирования чертежей и описания моделей AutoCAD	
5.	Номер п/п из 2.3.1: 10	Моделирования геометрических примитивов с использованием базовых библиотек компьютерной графики	
6.	Номер п/п из 2.3.1: 11, 12	Программный вывод графических примитивов с использованием языка программирования высокого уровня.	

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Работа с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине, утвержденные кафедрой ОНХи-ИВТвХ, протокол № 13 от 14.05.2019 г. Методические рекомендации по написанию рефератов по дисциплине, утвержденные кафедрой ОНХиИВТвХ, протокол № 13 от 14.05.2019 г.
2	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	1. Мышкин, А.Л. Инженерная графика: методические рекомендации / А.Л. Мышкин, Е.П. Петрова, Л.Ю. Сумина; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. — Москва: Альтаир: МГАВТ, 2012. — 84 с.: ил.; [Электронный ресурс]. — URL:

		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429768 .
3	Подготовка к зачету/экзамену	1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой общей, неорганической химии и ИВТ в химии, протокол № 13 от 14.05.2019 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов) и элементы технологий проектного обучения;
- самостоятельная работа студентов.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

На лабораторных занятиях контроль осуществляется при работе на компьютерах

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. Что является основным элементом выполнения любого чертежа? Наименование линий и их примерное начертание толщиной по отношению к толщине основной линии.

2. Что такое чертёж детали? Требования к чертежам деталей. По каким правилам выполняется чертёж и что содержит?

3. ГОСТ 2.302-68 – масштабы. Что такое масштаб? В каком масштабе рекомендуется выполнять чертёж изделия? Какие стандартные масштабы вы знаете и их обозначение на чертежах?

4. Геометрические тела. Формы геометрических тел. Что такое многогранник, грань, ребро, вершина? Что представляют собой сочетания элементов геометрических тел и поверхностей и где они встречаются?

5. Что требуется для чтения сложного заводского чертежа? Какая информация, касающаяся технологического процесса изготовления детали, указывается на чертеже? Используются ли проекции чертежа при его чтении?

6. Способы деления окружности на шесть, пять, семь равных частей. Деление окружности на любое число равных частей с помощью таблицы коэффициентов для подсчета длины хорды.

7. Набор чертёжных инструментов и принадлежностей. Назначение, применение. Как правильно пользоваться чертёжными инструментами? Что для этого требуется?

8. Способы изображения предметов на плоскости. Что передаёт рисунок? Отличие чертежа от рисунка.

9. Разъёмные соединения деталей. Каким способом и изделиями осуществляются? Рекомендуемые стандартами упрощения и условности при выполнении чертежей разъёмных соединений.

10. Какие стандарты устанавливают единые, обязательные для всех, правила оформления чертежей? Что они обеспечивают?

11. Основные положения построения сопряжений при выполнении чертежей. Выполнить сопряжение двух сторон угла дугой окружности и заданного радиуса, прямой с дугой окружности.

12. Что изучается в проекционном черчении? Что такое проекция? Виды проекций. Каким методом проецирования выполняется чертёж?

13. Что устанавливает ГОСТ 2.304-81 – шрифты чертёжные? Типы шрифтов и их размеры. Написать шрифтом №7 любые пять прописных, четыре строчных буквы и четыре цифры.

14. Назначение стандартов ЕСКД. Для каких отраслей промышленности они разработаны? К какому положительному эффекту приводит использование этих стандартов?

15. Прямоугольные (ортогональные) проекции. Как получаются? Дают ли такие проекции представление об объёме предмета? Возможно ли представить его форму и определить размеры?

16. На каком расстоянии от линии контура чертежа проставляется размерная линия? Как наносится размерное число на заштрихованном поле, проставляются размеры углов, диаметров?

17. Какое изображение предмета на плоскости проекций называется аксонометрической проекцией? Построение аксонометрической проекции. Когда применяется?

18. Что называется резьбой? Какими параметрами характеризуется любая резьба? Как разделяются резьбы по назначению? Как обозначается на чертежах метрическая резьба с полным шагом?

19. Стандартные резьбовые крепёжные детали и их условные обозначения. С какой резьбой изготавливаются? Какие резьбовые крепёжные изделия (метизы) вы знаете? Как и где подбираются необходимые стандартные изделия?

20. Конструкторские и технологические базы. Способы нанесения размеров элементов деталей в зависимости от выбора измерительных баз. Как не допускается наносить размеры на чертежах?

21. ГОСТ 2.316-68 - текстовые надписи (технические указания) на чертежах. Когда их включают и где размещают на чертеже? Порядок нумерации. Примерные пункты технических указаний.

22. Передачи и их элементы. Дать определения: механизма, вращательного движения, передаточного отношения, вала, зубчатого зацепления, ведущего и ведомого зубчатого колеса.

23. Что называется детализацией? В каком масштабе предпочтительно выполнять чертежи деталей? Какие поверхности называются сопрягаемыми и зачем их нужно находить на сборочном чертеже при детализации?

24. Особенности оформления сборочного чертежа. Спецификация. Составные части сборочного чертежа, на которые должны быть выполнены чертежи или эскизы.

25. Рабочий чертёж прямоугольного цилиндрического колеса. Определение его параметров, измерение их штангенциркулем, подсчёт модуля зубчатого колеса. Выполнение его изображений.

26. Чем отличается технический рисунок от академического рисунка и аксонометрического изображения? Какие способы оттенения применяются в техническом рисовании?

27. ГОСТ 2.101-68 – виды изделий. Что такое сборочная единица? Приведите пример сборочной единицы. Какое изделие называется деталью? Что определяет чертёж общего вида?

28. Элементы строительного черчения. Что называют планом этажей, фасадом? Что такое генеральный план? В каких масштабах и размерах вычерчивают генеральные планы?

29. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Структура САПР и её виды обеспечения. Какие задачи позволяет решать Автокад?

30. Электрические схемы и их выполнение. В каких случаях кроме чертежей составляются электрические схемы? Разновидность схем и их обозначение, шифр. Чтение электрических схем.

31. Кинематические схемы и их выполнение. В каких случаях кроме чертежей составляются кинематические схемы? Разновидность схем и их обозначение, шифр. Чтение кинематических схем.

32. Условные обозначения: резистора, конденсатора, реле, диода, стабилизатора, микросхемы.

33. Графическое и условное обозначение материалов на чертежах деталей. Где помещается обозначение материала и из чего состоит?

34. Правила нанесения размеров на чертеже. Чем указываются размеры? Чему должны соответствовать числа? Какие бывают размеры?

35. Что устанавливает ГОСТ 2.104-68 – основная надпись? Какими линиями выполняется? Как располагается основная надпись на листах форматов А3 и А4? Порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

ФОС по дисциплине/модулю или практике оформлен как отдельное приложение рабочей программы.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Семенова, Н.В. Инженерная графика: учебное пособие / Н.В. Семенова, Л.В. Баранова. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. — 89 с.: схем., табл., ил. — Библиогр.: с. 71. — ISBN 978-5-7996-1099-9; [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275945>.

2. Мышкин, А.Л. Инженерная графика: методические рекомендации / А.Л. Мышкин, Е.П. Петрова, Л.Ю. Сумина; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. — Москва: Альтаир: МГАВТ, 2012. — 84 с.: ил.; [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429768>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Приемышев, А.В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Третьяк, О.А. Коршакова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>.

2. Звонцов, И.Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебренникий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 696 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107286>.

3. Остяков, Ю.А. Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Остяков, И.В. Шевченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30428>.

5.3 Периодические издания:

не предусмотрены.

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

<http://www.geekbrains.ru>

<http://www.eskd.ru>. Единая система конструкторской документации.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обязательными для самостоятельной работы студентов являются:

- разбор и самостоятельное изучение теоретического материала по конспектам лекций и имеющейся литературе;

- подготовка и настройка собственной компьютерной техники к работе;

- подготовка к лабораторным занятиям.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

п. п	Раздел, тема	Содержание СРС	Срок	Форма	Контроль
1	Предмет и метод инженерной графики.	Геометрическое построение. Решение геометрических задач.	1 нед.	Отч	Инд.
2	Проекция. Виды проекций	Проекционное черчение (набор геометрических примитивов на выбор студента)	1-2 нед.	Отч	Инд
3	Создание сложной геометрической детали	Выполнение рабочего чертежа в AutoCAD	2-4 нед.	Отч	Инд
4	Технический эскиз модели	AutoCAD	2-4 нед.	Отч	Инд

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

При изучении студентами дисциплины используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на практических занятиях;
- игровые технологии («интеллектуальные разминки», «мозговые штурмы»);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов) и элементы технологий проектного обучения.

Для выполнения моделирования необходим пакет прикладных программ для работы с текстами и презентациями, а также программы из п 8.2.

Лекционные занятия по ряду тем проводятся преподавателем как проблемные в форме диалога. На практических занятиях используются и «интеллектуальные разминки», элементы дискуссий, коллективное обсуждение решений задач и моделей изучаемых явлений, подготовленных студентами к занятию и т.д.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения AutoCAD, MS Visual Studio.

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем Единый стандарт конструкторской документации – ЕСКД. <http://eskd.ru>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций.
2.	Лабораторные занятия	Вычислительный центр, укомплектован специализированной мебелью и компьютерными средствами обучения.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, назначаемая по расписанию.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, назначаемая по расписанию.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.