

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

/ В.И. Рязских /

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Компьютерная графика в машиностроении»**

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2017 г.

Автор программы _____ / Пачевский Д.Е. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____ / Сафонов С.В. /

Руководитель ОПОП _____ / Смоленцев Е.В. /

Воронеж 2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: освоение материалов по основам и методам компьютерной графики и графического моделирования, векторной и растровой графики и применению их при проектировании технологий, оборудования и средств автоматизации машиностроительных производств.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение алгоритмов и методов компьютерной геометрии, растровой и векторной графики;
- получение навыков работы с программным обеспечением, графическими библиотеками для создания 2D и 3D моделей, технологического процесса обработки изделия, конструкторско-технологической документации.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерная графика в машиностроении» относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б) блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика в машиностроении» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-2 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать алгоритмы, методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, основы векторной и растровой графики, теоретические аспекты фрактальной графики, основные методы компьютерной геометрии;
	знать алгоритмические и математические основы и методики построения реальной визуализации графических и технологических разработок с помощью ПК.
	Уметь работать с программным обеспечением, реализовывать основные алгоритмы растровой и векторной графики, используя графические стандарты и библиотеки.

	Владеть приемами создания и редактирования 2D и 3D моделей проектируемого изделия, создания технологического процесса обработки изделия;
	владеть навыками оформления сопроводительной документации на изделие в CAD/CAM/CAE системах.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная графика в машиностроении» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	90	90			
Курсовая работа	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации - экзамен	36	Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	10	10			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	161	161			
Курсовая работа	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации - экзамен	9	Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Пра к зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в компьютерную графику. Основные сведения	Виды компьютерной графики. Программное обеспечение для создания, просмотра и обработки графической информации. Технические средства современных САПР. Реализация алгоритмов компьютерной графики.	2	2	2	18	24
2	Методы и алгоритмы компьютерной графики	Особенности оптимального построения локальной вычислительной сети. Алгоритмы компьютерной графики. Особенности интерфейса современных САПР. Особенности хранения проектных данных.	4	4	4	12	24
3	Компьютерная графика в САПР	Реализация пространства создания и редактирования изображений. Система координат. Инструменты создания изображений в КОМПАС-3D. Инструменты создания изображений в различных прикладных графических программах.	2	2	2	18	24
4	Базовые графические примитивы	Способы создания изображений в САПР. Редактирование изображений в САПР, вывод на печать. Шаблоны. Создание форматов в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД. Стили линий. Единицы измерений. Масштаб. Настройка бланка спецификации.	4	4	4	12	24
5	Настройки САПР	Структура, создание и управление моделями твердых тел в САПР: классификация трехмерных моделей; методики создания каркасных и твердотельных моделей; редактирование трехмерных моделей. Упрощенные методики создания моделей. Дерево проектирования.	2	2	2	18	24
6	Создание моделей в САД - системах	Основы моделирования поверхностей. Интерфейс САД -систем. Приемы создания и редактирования поверхностей. Использование поверхностей при проектировании сложных технических объектов. Со-	4	4	4	12	24

		здание моделей выдавливанием или вращением основания. Построение сложных тел по сечениям, траектории с применением синхронной технологии. Редактирование элементов деталей.					
		Итого	18	18	18	90	144
		Экзамен	-	-	-	-	36
		Всего	18	18	18	90	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Пра к зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в компьютерную графику. Основные сведения	Виды компьютерной графики. Программное обеспечение для создания, просмотра и обработки графической информации. Технические средства современных САПР. Реализация алгоритмов компьютерной графики.	-	-	-	26	26
2	Методы и алгоритмы компьютерной графики	Особенности оптимального построения локальной вычислительной сети. Алгоритмы компьютерной графики. Особенности интерфейса современных САПР. Особенности хранения проектных данных.	-	-	2	26	28
3	Компьютерная графика в САПР	Реализация пространства создания и редактирования изображений. Система координат. Инструменты создания изображений в КОМПАС-3D. Инструменты создания изображений в различных прикладных графических программах.	0.5	-	2	26	28.5
4	Базовые графические примитивы	Способы создания изображений в САПР. Редактирование изображений в САПР, вывод на печать. Шаблоны. Создание форматов в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД. Стили линий. Единицы измерений. Масштаб. Настройка бланка спецификации.	0.5	-	-	31	31.5
5	Настройки САПР	Структура, создание и управление моделями твердых тел в САПР: классификация трехмерных моделей; методики создания каркасных и твердотельных моделей; редактирование трехмерных моделей. Упрощенные методики создания моделей. Дерево проектирования.	0.5	-	2	26	28.5

6	Создание моделей в CAD - системах	Основы моделирования поверхностей. Интерфейс CAD -систем. Приемы создания и редактирования поверхностей. Использование поверхностей при проектировании сложных технических объектов. Создание моделей выдавливанием или вращением основания. Построение сложных тел по сечениям, траектории с применением синхронной технологии. Редактирование элементов деталей.	0.5	-	2	26	28.5
		<i>Итого</i>	2	-	8	161	171
			-	-	-	-	9
		Всего	2	-	8	161	180

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Основы 3D-моделирования
2. Создание сборочной единицы
3. Инструменты создания изображений в САМ-системах. Создание моделей в САД–системах

5.3 Перечень практических работ

1. Методы и алгоритмы компьютерной графики.
2. Работа в системе КОМПАС 3D.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовая работа

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы. Задание на курсовую работу выдается преподавателем по методическим указаниям, представленным в списке литературы.

Основная задача курсового проектирования – подготовка обучающегося к самостоятельной работе и решению поставленных заданием задач, используя знания, полученные в процессе освоения дисциплин учебного плана и дисциплины, по которой разрабатывается курсовая работа, развивая инициативность и самостоятельность, осуществляя поиск необходимой информации, материалов и т. д., выполняя графические работы и текстовые материалы.

Курсовая работа включает в себя расчеты, чертежи, пояснительную записку.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Выполнение контрольной работы не предусмотрено.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	Знать алгоритмы, методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, основы векторной и растровой графики, теоретические аспекты фрактальной графики, основные методы компьютерной геометрии;	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Знать алгоритмические и математические основы и методики построения реальной визуализации графических и технологических разработок с помощью ПК.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Уметь работать с программным обеспечением, реализовывать основные алгоритмы растровой и векторной графики, используя графические стандарты и библиотеки.	Решение стандартных практических задач, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть приемами создания и редактирования 2D и 3D моделей проектируемого изделия, создания технологического процесса обработки изделия.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть навыками оформления сопроводительной доку-	Решение прикладных задач в	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в

	ментации на изделие в CAD/CAM/CAE системах.	конкретной предметной области, выполнение и защита курсовой работы	предусмотренный в рабочей программе	срок, предусмотренный в рабочей программе
--	---	--	-------------------------------------	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 3 семестре и для заочной формы обучения в 6 семестре по следующей системе:

«отлично»,
«хорошо»,
«удовлетворительно»,
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-2	Знать алгоритмы, методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования, основы векторной и растровой графики, теоретические аспекты фрактальной графики, основные методы компьютерной геометрии.	Экзаменационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 80-70%	В задании менее 70 % правильных ответов
	Знать алгоритмические и математические основы и методики построения реальной визуализации графических и технологических разработок с помощью ПК.	Экзаменационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 80-70%	В задании менее 70 % правильных ответов
	Владеть приемами создания и редактирования 2D и 3D моделей проектируемого изделия, создания технологического процесса обработки изделия;	Экзаменационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 80-70%	В задании менее 70 % правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тестирование не предусмотрено?.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Автоматизация черчения. Создание макрокоманд
2. Автоматизация черчения. Создание производных конфигураций деталей и сборочных единиц
3. Автоматизация черчения. Создание изображений при помощи управляющих уравнений
4. Организация единого информационного пространства предприятия на основе САПР

7.2.4 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

В системе КОМПАС создать 3D-модель заданной детали. При выполнении задания необходимо решить следующие задачи:

- 1) выполнить чертеж заданной детали в системе КОМПАС 3D;
- 2) на основе чертежа смоделировать деталь в системе КОМПАС 3D;
- 3) оформить отчет об этапах выполненных работ.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Ведение в компьютерную графику. Основные сведения
2. Компьютерная графика и история развития САПР
3. Физическая среда реализации методов и алгоритмов компьютерной графики
4. Современные облачные технологии и САПР
5. Алгоритмы компьютерной графики
6. Координаты и преобразования
7. Компьютерная графика в САПР
8. Генерация базовых графических примитивов
9. Базовые настройки САПР
10. Настройка САПР под специфику предприятия
11. Структура, создание и управление моделями твердых тел в САПР
12. Основы моделирования твердых тел. Упрощенные методики создания моделей
13. Построение сложных тел по сечениям, траектории с применением синхронной технологии
14. Моделирование поверхностей
15. Практическое использование моделирования поверхностей
16. Работа с листовым металлом
17. Редактирование элементов листовых деталей
18. Технологическая подготовка производства: САПР раскрой листового металла
19. Создание сборочных единиц средствами САПР

20. Редактирование сборочных единиц средствами САПР
21. Проектирование в контексте сборочной единицы «сверху-вниз»
22. Свойства моделей. Основы работы со спецификацией
23. Оформление конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
24. Оформление конструкторско-технологической документации в соответствии с ЕСТД
25. Автоматизация черчения. Создание макрокоманд
26. Автоматизация черчения. Создание производных конфигураций деталей и сборочных единиц
27. Автоматизация черчения. Создание изображений при помощи управляющих уравнений
28. Организация единого информационного пространства предприятия на основе САПР
29. Создание и использование библиотеки стандартизованных изделий при решении производственных задач
30. Использование библиотеки станочных элементов при решении производственных задач
31. Визуализация
32. Реалистичное представление
33. Использование библиотеки планировки цехов при решении производственных задач

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен экзамен.

Экзамен проводится по экзаменационным заданиям, каждое из которых содержит два вопроса по теоретической части дисциплины и практическое задание, связанное с работой в CAD/CAM/CAE системах и выполняется на компьютере. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллами, решение практического задания оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 20. По результатам экзамена обучающимся ставятся оценки:

1. «Неудовлетворительно», если набрано менее 8 баллов.
2. «Удовлетворительно», если набрано от 8 до 12 баллов.
3. «Хорошо», если набрано от 12 до 17 баллов.
4. «Отлично», если набрано от 17 до 20 баллов.

По результатам защиты курсового проекта обучающимся ставятся оценки:

- 1) «Отлично», если работа выполнена самостоятельно, в полном объеме с соблюдением необходимых требований к оформлению и структуре.
- 2) «Хорошо», если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно с небольшими ошибками в оформлении работы, нарушении ее структуры.

3) «Удовлетворительно», если творческое задание выполняется студентом при помощи преподавателя и студентов, выполнивших свое задание на «отлично». Работа выполнена с ошибками в оформлении, нарушении ее структуры.

4) «Неудовлетворительно», если в работе показано плохое знание теоретического материала и отсутствуют необходимые умения в ее оформлении. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в компьютерную графику. Основные сведения	ОПК-2	Устный и письменный опрос, экзамен.
2	Методы и алгоритмы компьютерной графики	ОПК-2	Устный и письменный опрос, ЭВМ, КР, экзамен.
3	Компьютерная графика в САПР	ОПК-2	Устный и письменный опрос, ЭВМ, КР, экзамен.
4	Базовые графические примитивы	ОПК-2	Устный и письменный опрос, ЭВМ, КР, экзамен.
5	Настройки САПР	ОПК-2	Устный и письменный опрос, ЭВМ, КР, экзамен.
6	Создание моделей в САД -системах	ОПК-2	Устный и письменный опрос, ЭВМ, КР, экзамен.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных и практических занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося.

Зачет проводится по заданиям, в каждое из которых входит вопрос и практическое задание, выданное преподавателем. Ответ на вопрос готовится на компьютере, или на бумажном носителе, задание выполняется на компьютере. Время подготовки к зачету – 40 мин. Преподавателем по результатам зачета выставляются оценки согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Экзамен проводится по индивидуальным экзаменационным заданиям, выданным каждому обучающемуся. Ответы на вопросы могут выполняться

на бумажном носителе или в компьютере. Время подготовки экзаменационного задания 60 мин.

Индивидуальное практическое задание выполняется только на компьютере. Время подготовки индивидуального задания – 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка ответов на вопросы и выполненное практическое задание, и выставляется оценка согласно методике выставления экзаменационной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется в 3 семестре согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Основная литература

1. Новокщенов, С.Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Новокщенов, Д.М. Черных. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. (10 уч. изд. лист.). – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchqeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Прутских, Д.А. Введение в компьютерную графику [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон. текстовые и граф. данные (3,3 Мб) / Д.А. Прутских, Н.Н. Кожухов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв. – 1 диск. – URL: <http://bibl.cchqeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.1.2 Дополнительная литература

3. Компас–график 5Х для Windows [Текст]: практическое руководство. В 2–х ч.

Ч.1. Оптимальная настройка системы. Создание первого чертежа.

Ч.2. Сборки и детализовки. Проектирование спецификации. – АСКОН, 2000. – 427 с.

7.1.3 Методические разработки

4. Методические указания и задания к курсовой работе по дисциплине «Информатика» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (все профили) очной формы обучения [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВПО «Воронеж гос. техн. ун-т»; А.В. Демидов – Воронеж: ФГОУ ВО «ВГТУ», 2015. – Регистр. № 146-2015. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchqeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1) Текстовый редактор Microsoft Word
 - 2) Табличный процессор Microsoft Excel
 - 3) СУБД Microsoft Access
 - 4) Компас-график
- Электронный каталог научной библиотеки:
<https://cchqeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.10/1 312/1

Электропечь

ИБП #3 INELT Smart Station RS600U

Коммутатор #3 Catalyst 2950 24 10|100 ports

Комплект сетевого оборудования #1

Интерактивная доска SMART board 680i2 со встроенным проектором

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Стандарт»

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компьютерная графика в машиностроении» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков в работе по 3D моделированию.

Выполнение лабораторных работ направлено на получение знаний и навыков работы в CAD\CAM системах.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний, получению практических навыков и умений имеет самостоятельная работа студентов при выполнении практических и лабораторных работ, выполнении курсовой работы. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Курсовая работа должна соответствовать следующим требованиям:

- в материалах должны прослеживаться умения и навыки, полученные по ранее изученным дисциплинам и освоенным по данной дисциплине;
- при выполнении пояснительной записки, чертежей и расчетов необходимо применять компьютерные технологии и ранее изученные программные средства. Поэтапное выполнение курсовой работы должно быть своевременным и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы и защитой курсовой работы.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none">- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы;- выделять важные мысли, ключевые слова, термины. <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной или практической работе, курсовом проектировании.</p>
Практические занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение, расчетов, расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
Лабораторные работы	<p>Перед каждой лабораторной работой обучающийся знакомится с методическими указаниями, уясняет цели задания, знакомится с нормативной, справочной и учебной литературой: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.</p> <p>Необходимо изучить основные методики и формулы, уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к прикладным и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые необходимо самостоятельно найти ответы.</p> <p>При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, ко-</p>

	<p>торый предлагает ее членам коллективную работу и обсуждение проблем, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.</p>
<p>Курсовая работа</p>	<p>Перед выполнением курсовой работы обучающийся должен: ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу, уяснить цели и задачи задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной литературой, собрать из всех источников необходимые материалы, выбрать основные формулы и методики; составить план работы и правильно организовать ее. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, разобрать самостоятельно проблемные вопросы, найти ответы и выполнить заданную курсовую работу.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине</p>	<p>Работа при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>