

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности
 / П.Ю. Гусев /
И.О. Фамилия
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Компьютерная графика»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы  /А.Н. Юров/

Заведующий кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования  /М.И. Чижов/

Руководитель ОПОП  /В.Ф. Барабанов /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики; формирование взгляда на компьютерную графику как на научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер. Изучение методов представления графической информации; способами формирования графических моделей геометрических объектов с использованием современных графических систем; выбор и обоснование методов решения задач по созданию графических моделей геометрических объектов, позволяющих будущим специалистам вести успешную разработку и поддержку имеющихся систем САПР в тех областях и сферах деятельности, в которых они будут трудиться. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: владение основными методами, способами и инструментами создания программного обеспечения, использования для решения практических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знакомство и применение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики;
- реализация графических алгоритмов в прикладном программном обеспечении, в том числе в виде отдельных компонентов для САПР систем;
- изучение методов представления графической информации;
- выбор и обоснование методов решения задач по созданию графических моделей геометрических объектов;
- изучение особенностей разработки программного обеспечения под имеющиеся операционные системы, в том числе и мобильные платформы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Геометрическое моделирование в САПР

Автоматизация конструкторского и технологического проектирования

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен использовать современные информационные

технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-9 - Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	знать методы построения моделей трехмерных объектов и методы пространственных преобразований, методы и средства разработки векторных графических пакетов
	уметь составить модель геометрического тела и выполнить любое пространственное преобразование над ней.
	владеть математическим аппаратом для пространственных преобразований в матричном представлении
ОПК-9	знать принципы работы устройств ввода/вывода графики и видеосистемы ПК, методики использования программных средств для решения практических задач.
	уметь пользоваться графическими пакетами и средствами по их созданию
	владеть методикой создания библиотек

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная графика» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	6
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	88	88
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в компьютерную графику	Основные понятия. Области применения машинной графики. Стандарты в области разработки графических систем. Графическое ядро, сегменты, атрибуты	6	6	6	18
2	Аппаратная часть для реализации графических задач	Технические средства компьютерной графики. графические адаптеры Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации.	6	6	6	18
3	Математические основы обработки векторных изображений	Матричная запись уравнений преобразования. Построение параллельных и ортогональных проекций	6	6	6	18
4	Реалистические изображения	Методы улучшения изображений Алгоритмы закрашивания Построение реалистических изображений	6	6	6	18
5	Форматы данных	Кодирование и сжатие информации. Растровые форматы. Векторные форматы.	6	6	6	18
6	Моделирование объектов	Базовые примитивы. Построение твердотельных тел. Простые и сложные объекты. Анализ их топологии	6	6	6	18
Итого			36	36	36	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в компьютерную графику	Основные понятия. Области применения машинной графики. Стандарты в области разработки графических систем. Графическое ядро, сегменты, атрибуты	2	2	14	18
2	Аппаратная часть для	Технические средства компьютерной	2	2	14	18

	реализации графических задач	графики. графические адаптеры Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации.				
3	Математические основы обработки векторных изображений	Матричная запись уравнений преобразования. Построение параллельных и ортогональных проекций	-	2	14	16
4	Реалистические изображения	Методы улучшения изображений Алгоритмы закрашивания Построение реалистических изображений	-	2	14	16
5	Форматы данных	Кодирование и сжатие информации. Растровые форматы. Векторные форматы.	-	2	16	18
6	Моделирование объектов	Базовые примитивы. Построение твердотельных тел. Простые и сложные объекты. Анализ их топологии	-	2	16	18
Итого			4	12	88	104

5.2 Перечень лабораторных работ

очная форма обучения

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
1-2	Работа с экранными координатами	4	Отчет и защита
3-4	Получение ортогональных проекций объекта. Получение центральной проекции объекта	4	Отчет и защита
5-6	Построение объектов на плоскости: линии, точки, кривые	4	Отчет и защита
7-8	Построение объектов набором поверхностей по сетке кривых.	4	Отчет и защита
9-10	Описание трехмерного объекта списком ребер	4	Отчет и защита
11-12	Твердотельное моделирование: а) Создать цилиндр с помощью 3-х точек. Координаты 1-ой точки (0, 0, 0), 2-ой точки (0, 0, 150), 3-ой точки (0, 100, 0). б) Создать сферу радиусом = 100. в) Создать тор по 2-м радиусам с углом. Радиус = 150, радиус сечения = 5, угол = 180.	4	Отчет и защита
13-14	Твердотельное моделирование: Используя методы по созданию конструктивных элементов, выполнить построение фасок и скруглений в местах, отмеченных маркером.	4	Отчет и защита
15-16	Твердотельное моделирование: -Используя операции выдавливания и вращения, выполнить построение заданных деталей. Размеры назначить конструктивно. -Выполнить построение по траектории (синусоиде)	4	Отчет и защита

	пятигранника с толщиной стенки в 1 мм.		
17-18	Создание интерфейса графической системы с интерактивным управлением объектов	4	Отчет и защита
Итого часов		36	

заочная форма обучения

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
	Работа с экранными координатами Получение ортогональных проекций объекта. Получение центральной проекции объекта Построение объектов на плоскости: линии, точки, кривые	4	Отчет и защита
	Построение объектов набором поверхностей по сетке кривых. Описание трехмерного объекта списком ребер Твердотельное моделирование: а) Создать цилиндр с помощью 3-х точек. Координаты 1-ой точки (0, 0, 0), 2-ой точки (0, 0, 150), 3-ой точки (0, 100, 0). б) Создать сферу радиусом = 100. в) Создать тор по 2-м радиусам с углом. Радиус = 150, радиус сечения = 5, угол = 180.	4	Отчет и защита
	Твердотельное моделирование: Используя методы по созданию конструктивных элементов, выполнить построение фасок и скруглений в местах, отмеченных маркером. Твердотельное моделирование: -Используя операции выдавливания и вращения, выполнить построение заданных деталей. Размеры назначить конструктивно. -Выполнить построение по траектории (синусоиде) пятигранника с толщиной стенки в 1 мм. Создание интерфейса графической системы с интерактивным управлением объектов	4	Отчет и защита
Итого часов		12	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

Тема контрольной работы «Разработка программного модуля на VBA

для Autocad» (по вариантам).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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 методы построения моделей трехмерных объектов и методы пространственных преобразований, методы и средства разработки векторных графических пакетов	текст	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составить модель геометрического тела и выполнить любое пространственное преобразование над ней.	демонстрация проектного решения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть математическим аппаратом для пространственных преобразований в матричном представлении	демонстрация проектного решения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-9	знать принципы работы устройств ввода/вывода графики и видеосистемы ПК, методики использования программных средств для решения практических задач.	текст	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь пользоваться графическими пакетами и средствами по их созданию	демонстрация проектного решения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой создания библиотек	демонстрация проектного решения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	знать методы построения моделей трехмерных объектов и методы пространственных преобразований, методы и средства разработки векторных графических пакетов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь составить модель геометрического тела и выполнить любое пространственное преобразование над ней.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть математическим аппаратом для пространственных преобразований в матричном представлении	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-9	знать принципы работы устройств ввода/вывода графики и видеосистемы ПК, методики использования программных средств для решения практических задач.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь пользоваться графическими пакетами и средствами по их созданию	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методикой создания библиотек	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

1. Применяются ли в алгоритмах компьютерной логические типы данных:

- а) да
- б) нет

2. Какой тип данных используется для задания размеров в моделях:

- а) float
- б) int
- в) double
- д) задается строкой

3. Для покраски элементов модели используются:

- а) predefined цвета
- б) задаются по схеме RGB
- в) возможны оба варианта

4. Можно ли поворот объекта в пространстве задать матрицей

- а) да
- б) нет

5. Аббревиатура API в стандарте на OpenGL означает:

- а) набор методов и классов OpenGL
- б) использования только команд для графического вывода моделей
- в) поддержки методов операционной системы

6. Можно ли посредством комбинации геометрических примитивов построить сложный графический объект:

- а) да
- б) нет

7. Проектный файл приложения содержит:

- а) пути к заголовочным файлам графической библиотеки
- б) пути к библиотечным файлам графической библиотеки
- в) все ответы правильные

8. Интегрированная среда разработки содержит:

- а) средства отладки
- б) средства авто дополнения кода
- в) средства анализа памяти
- г) все ответы правильные

9. Можно ли в структурах хранить несколько моделей:

- а) да
- б) нет

10. Вещественные типы данных float и double отличаются:

- а) размером хранения данных
- б) это одно и то же
- в) не используются при создании программ

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№	Задача
1	Построение отрезков и точек. Создание окружностей.
2	Построение кривых.
3	Построение поверхностей.
4	Построение твердотельных тел вращением.
5	Построение тел выдавливанием.
6	Построение тел по траектории.
7	Булевы операции.
8	Построение фасок и скруглений.
9	Анализ топологии детали.
10	Создание геометрических примитивов.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№	Задача
1	Разработка векторного редактора
2	Разработка графического редактора
3	Проектирование простых деталей
4	Преобразование графических форматов
5	Отображение твердотельных моделей
6	Подсветка элементов моделей и применение источников освещения
7	Моделирование приспособлений
8	Внесение технических условий в модель
9	Добавление линейных размеров в документ с моделью
10	Добавление радиальных размеров в документ с моделью

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№	Задача
1	Построение отрезков и точек. Создание окружностей.
2	Построение кривых.
3	Построение поверхностей.
4	Построение твердотельных тел вращением.
5	Построение тел выдавливанием.
6	Построение тел по траектории.
7	Булевы операции.
8	Построение фасок и скруглений.

9	Анализ топологии детали.
10	Создание геометрических примитивов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в компьютерную графику	ОПК-2, ОПК-9	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Аппаратная часть для реализации графических задач	ОПК-2, ОПК-9	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Математические основы обработки векторных изображений	ОПК-2, ОПК-9	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Реалистические изображения	ОПК-2, ОПК-9	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Форматы данных	ОПК-2, ОПК-9	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Моделирование объектов	ОПК-2, ОПК-9	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Фонд учебной и учебно-методической литературы с учетом качества содержания литературы (наличие грифа)			
Тип носителя (печ./эл.)	Наименование	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, URL (для фонда ЭБС)	Кол-во экз. / точек доступа
3	4	5	6
печ.	Компьютерная графика : учебное пособие	Т.О. Перемитина–ТУСУР.:Томск: Эль Контент, 2012	
печ.	Математические основы машинной графики	Д.Роджерс, Дж.Адамс.- М.: Мир, 2001	
эл.	Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания	В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет ». – Воронеж, 2020.	

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

8.2.	Лицензионное ПО:
1	- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic - Microsoft Office Word 2007 - Microsoft Office Power Point 2007

	<p>Бесплатное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Visual Studio Community Edition <p>- КОМПАС 3D</p> <p>Отечественное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Яндекс.Браузер - Архиватор 7z - Astra Linux <p>Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Образовательный портал ВГТУ - http://www.edu.ru/ - https://metanit.com/ <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://window.edu.ru - https://wiki.cchgeu.ru/
8.2. 2	<p>Компьютерные лабораторные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка консольных приложений по анализу данных в моделях – Разработка графических приложений по моделированию тел – Библиотеки стандартных деталей – Развертывание приложений <p>Сборка приложений для ряда операционных систем</p>
8.2. 3	<p>– Мультимедийные видеофрагменты:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Подготовка графических приложений – Работа с файлами – События в приложении – Работа с клавиатурой и мышью – Поиск зависимостей в приложении – Подготовка установочных пакетов
8.2. 4	<p>Мультимедийные лекционные демонстрации:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Сборка пакета геометрического моделирования на персональных компьютерах <p>Конфигурирование проекта для работы с геометрическим ядром в производственной среде разработки</p>
	–

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
------------	---

9.2	Учебные лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> – “Лаборатория интеллектуальных систем проектирования” – “Лаборатория компьютерного моделирования и дизайна” – “Лаборатория телекоммуникационных и сетевых технологий” – “ Интернет-лаборатория ” – ”Учебный центр ВГТУ, академия Софтлайн, сетевой академии CISCO”
9.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
9.4	Кабинеты , оборудованные проекторами и интерактивными досками
9.5	Натурные лекционные демонстрации: <ul style="list-style-type: none"> – Порядок работы в IDE средах разработки – Работа с отладочными средствами – Профилирование, оптимизация и поиск зависимостей в приложении.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компьютерная графика» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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 лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому

<p>работа</p>	<p>усвоения 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; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	<p>Актуализирован раздел 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем.</p>	31.08.2020	
2	<p>Внесены изменения в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем, учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p>	31.08.2021	