

Министерство культуры Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Е. В. САЗОНОВА
ректор

Сертификат: 00eec2e5b252a0885bc682f9fa99feef8b
Основание: УТВЕРЖДАЮ
Дата утверждения: 19 июня 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

«Виртуальное моделирование и
автоматизированное проектирование»

Наименование ОПОП: специализация N 5 "Художник анимации и компьютерной графики"

Специальность: 54.05.03 Графика

Форма обучения: очная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: компьютерной графики и дизайна

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 академ. час. / 6 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 101,8 час.

самостоятельная работа: 114,2 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение теста	7,8
выступление с докладом	7,8
присутствие на занятиях	7,8
участие в конференции, общественно-полезном или культурном мероприятии, связанном с дисциплиной	7,8
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
курсовой проект	7
зачет с оценкой	8

Рабочая программа дисциплины «Виртуальное моделирование и автоматизированное проектирование» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 54.05.03 ГРАФИКА (приказ Минобрнауки России от 16.11.2016 г. № 1428)

— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «специализация № 5 "Художник анимации и компьютерной графики"» по специальности 54.05.03 Графика

Составитель(и):

Нестерова Е.И., зав. кафедрой компьютерной графики и дизайна кафедры , д.т.н.

Рецензент(ы):

Крейнин В.Г., Ген. директор ООО "Балтийское телевидение"

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры компьютерной графики и дизайна

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом факультета медиатехнологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

И.В. Газеева

Начальник УМУ

С.Л. Филипенкова

УКАЗАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ИМЕЕТСЯ В НАЛИЧИИ В БИБЛИОТЕКЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ЭБС

Заведующий библиотекой Н.Н. Никитина

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель(и) дисциплины:

формирование комплекса знаний и умений в сфере реализации методов и средств трехмерного геометрического моделирования объектов и сцен, с целью их дальнейшей визуализации и анимации

Задачи дисциплины:

- освоение методов параметрического, сплайнового, полигонального, твердотельного трехмерного геометрического моделирования объектов и сцен;
- ознакомление с методами создания моделей источников света, камер, материалов и анимационных последовательностей;
- освоение нескольких современных программ 3D моделирования с анализом области их применимости для обоснованного выбора программных средств при выполнении конкретных профессиональных проектов.

1.2. Место и роль дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин/прохождения практик и взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами:

нет предшествующих дисциплин

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и/или практик:

Основы моделирования

Педагогическая практика

Мультимедийные технологии в медиаиндустрии

Преддипломная практика

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Подготовка и сдача государственного экзамена

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-4 — способностью к работе с научной литературой, способностью собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать информацию из различных источников с использованием современных средств и технологий.

— .

Знает: возможности современных средств и технологий в области интерпретации информации, виртуального моделирования и автоматизированного проектирования
0,4

Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать информацию для моделирования и проектирования из различных источников

Владеет: современными средствами и технологиями виртуального моделирования и проектирования

— .

Знает: возможности современных средств и технологий в области интерпретации информации, виртуального моделирования и автоматизированного проектирования
0,4

Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать информацию для моделирования и проектирования из различных источников

Владеет: современными средствами и технологиями виртуального моделирования и проектирования

— .

Знает: возможности современных средств и технологий в области интерпретации информации, виртуального моделирования и автоматизированного проектирования
0,4

Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать информацию для моделирования и проектирования из различных источников

Владеет: современными средствами и технологиями виртуального моделирования и проектирования

— .

Знает: возможности современных средств и технологий в области интерпретации информации, виртуального моделирования и автоматизированного проектирования
0,4

Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать информацию для моделирования и проектирования из различных источников

Владеет: современными средствами и технологиями виртуального моделирования и проектирования

2. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ

2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 академ. час. / 6 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 101,8 час.

самостоятельная работа: 114,2 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
контрольная работа	8
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
курсовой проект	7
зачет с оценкой	8

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	7	8	Итого
Лекции	0	0	0
Практические	42	42	84
Индивид. занятия	5	5	10
Консультации	4	3	7
Самостоятельная работа	48	49	97
Самостоятельная работа во время сессии	8,6	8,6	17,2
Итого	107,6	107,6	215,2

2.2. Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Виртуальное моделирование

Тема 1. 1. Освещение

Источники света и базовые методы освещения. Типы источников освещения. Создание и расстановка источников света. Настройка общих параметров освещения. Дополнительные эффекты. Настройка параметров теней.

Тема 1. 2. Материалы

Стандартные материалы и их свойства. Организация работы с реестром материалов. Типы затенения. Дополнительные параметры. Применение и настройка материала. Составные материалы. Применение и настройка материала.

Раздел 2. Визуализация

Тема 2. 1. Эффекты визуализации

Создание окружающей среды. Применение эффектов. Анализ применимости и создание эффектов визуализации. Настройка источников света и затенения и источников освещения. Управление визуализацией. Дополнительные компоненты.

Тема 2. 2. Видеомонтаж

Методы и средства видеомонтажа. Использование нескольких программ видеомонтажа для достижения оптимального результата. Организация работы с событиями.

Раздел 3. Анимация

Тема 3. 1. Анимация по ключевым кадрам

Анимация по ключевым кадрам. Визуализация анимации. Работа с эскизами. Просмотр анимации. Автоматизация создания анимации. Организация работы со слоями анимации. Использование анимационных последовательностей. Связывание параметров.

Тема 3. 2. Анимация персонажей

Построение скелетной системы. Прямая и обратная кинематика. Анимация персонажей.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Лекции	Лекции с использованием ДОТ	Лабораторные работы	Практические занятия	Практические с использованием ДОТ	Индивидуальные занятия	Итого
1	Виртуальное моделирование	0	0	0	26	0	0	26
1.1	Освещение	0	0	0	13	0	0	13
1.2	Материалы	0	0	0	13	0	0	13
2	Визуализация	0	0	0	28	0	3,75	31,75
2.1	Эффекты визуализации	0	0	0	15	0	3,75	18,75
2.2	Видеомонтаж	0	0	0	13	0	0	13
3	Анимация	0	0	0	28	0	3,75	31,75
3.1	Анимация по ключевым кадрам	0	0	0	13	0	0	13
3.2	Анимация персонажей	0	0	0	15	0	3,75	18,75
	ВСЕГО	0	0	0	82	0	7,5	89,5

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия по дисциплине «Виртуальное моделирование и автоматизированное проектирование» в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Освещение. Создание дневного, вечернего и ночного освещения сцены. Создание анимации затухающего светильника .	10
2	Материалы. Создание эффекта старения материала. Изменение геометрической формы модели с помощью изображения	10
3	Эффекты визуализации. Создание окружающей среды. Режимы и управление экспозицией. Применение атмосферных эффектов. Анализ применимости и создание эффектов визуализации: размытия изображения, яркости и контрастности, «зернистости пленки», размытия при движении, глубины резкости.	11,5
4	Видеомонтаж. Применение Compositor View. Использование нескольких программ видеомонтажа для достижения оптимального результата. Применение инструмента Video Post. Организация работы с событиями: добавление входного изображения, событий сцены, фильтрации и смещения изображений, зацикливание событий, установка выходного изображения.	10

5	Анимация по ключевым кадрам. Анимация по ключевым кадрам. Манипулирование ключами анимации. Организация работы с панелью треков. Создание ключей и траектории анимации на вкладке Motion. Визуализация анимации. Работа с эскизами. Просмотр анимации с помощью инструмента RAM Player.	10
6	Анимация персонажей. Построение скелетной системы. Использование средства Bone Tools. Прямая и обратная кинематика. Применение оболочки персонажа. Использование модификаторов оболочки для создания специальных эффектов. Анимация персонажей с помощью инструмента Viped. Анимация персонажей с помощью инструмента CAT. Автоматизация анимации CAT-скелета.	11,5

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием балльно-рейтинговой системы.

Оценочные средства в полном объеме представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Виртуальное моделирование и автоматизированное проектирование».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение теста	7,8
выступление с докладом	7,8
присутствие на занятиях	7,8
участие в конференции, общественно-полезном или культурном мероприятии, связанном с дисциплиной	7,8
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
курсовой проект	7
зачет с оценкой	8

6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Тесты

1 Adobe After Effects — программа для...

{~%33.33333%редактирования видео
~%33.33333%динамических изображений
~%33.33333%создания цифровых видеоэффектов
~настройки источников света}

2 В панели Project Adobe After Effects отображается содержимое проекта:

{~%33.33333%фото-аудио-видео материалы
~%33.33333%файлы смежных программ
~%33.33333%созданные композиции и слои
~шаблоны стандартных медиафайлов}

3 Добавлять в Project Adobe After Effects можно:

{~%33.33333%один файл}

~%33.33333%несколько файлов
~%33.33333%папки
~только текстовые документы}

4 Способы импорта файла в Project Adobe After Effects:

{~%50%перетянуть мышью из проводника
~%50%вызвать всплывающее меню на панели Project "Import/File
~инструментом Compositor View}

5 Способы импорта файла в Project Adobe After Effects:

{~%50%нажать Ctrl+I - импортировать один файл
~%50%нажать Ctrl+Alt+I - импортировать сразу несколько файлов
~применением инструмента Video Post}

Примерные темы докладов.

1. Типы материалов, использование параметров материалов
2. Применение графических редакторов в виртуальном моделировании
3. Типы и свойства составных материалов.
4. Стандартные и фотометрические источники света
5. Автоматизация создания анимации
6. Создание, размещение и управление параметрами источников света
7. Выбор и настройка параметров визуализатора

Темы контрольных работ:

1. Оптимизация выбора источников света и параметров теней для визуализации виртуальной сцены.
2. Применение модификаторов для анимации объектов. Примеры создания анимированной волны, ряби, произвольных деформаций 3D объектов.
3. Использование материалов для анимации цвета и формы 3D объектов. Обоснование выбора типа материала для решения различных задач анимации.
4. Основы 3D моделирования в программе Autodesk 3ds Max.
5. Основные понятия трехмерной графики.
6. Элементы интерфейса 3ds Max. Настройка рабочей среды.
7. Моделирование трехмерных объектов в 3ds Max
8. Создание моделей при помощи примитивов.
9. Создание моделей при помощи сплайнов.
10. Оптимизация выбора источников света и параметров теней для визуализации виртуальной сцены.
11. Применение модификаторов для анимации объектов. Примеры создания анимированной волны, ряби, произвольных деформаций 3D объектов.
12. Использование материалов для анимации цвета и формы 3D объектов. Обоснование выбора типа материала для решения различных задач анимации.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Темы курсовых проектов:

1. Основы 3D моделирования в программе Autodesk 3ds Max
2. Основные понятия трехмерной графики
3. Элементы интерфейса 3ds Max. Настройка рабочей среды.
4. Моделирование трехмерных объектов в 3ds Max
5. Создание моделей при помощи примитивов
6. Создание моделей при помощи сплайнов
7. Оптимизация выбора источников света и параметров теней для визуализации виртуальной сцены.

8. Применение модификаторов для анимации объектов. Примеры создания анимированной волны, ряби, произвольных деформаций 3D объектов.
9. Использование материалов для анимации цвета и формы 3D объектов. Обоснование выбора типа материала для решения различных задач анимации.
10. Анимация персонажей.
11. Автоматизация создания анимации
12. Создание моделей при помощи редактируемых поверхностей
13. Компьютерная графика и анимация
14. Обзор основных методов компьютерной анимации
15. Использование компьютерной графики при создании мультфильмов и кино
16. Специализированные пакеты программ для создания 3D графики
17. Форматы графических файлов

Теоретические вопросы к зачету с оценкой:

1. Свойства стандартного материала.
2. Назначение элементов управления реестра и редактора материалов
3. Типы материалов, использование параметров материалов
4. Создание полупрозрачных объектов с использованием алгоритмов затенения.
5. Изменение геометрической формы модели.
6. Стандартные и фотометрические источники света
7. Создание, размещение и управление параметрами источников света
8. Выбор и настройка параметров визуализатора
9. Создание габаритных контейнеров для эффектов визуализации
10. Организация работы с эффектами визуализации
11. Основы видеомонтажа, использование различных наборов состояний

Практические вопросы к зачету с оценкой

1. Работа с последовательностью событий
2. Применение фильтров
3. Добавление, редактирование и удаление событий
4. Управление временными интервалами и работа с ключами
5. Способы создания и редактирования ключей
6. Анимация камер, источников света и материалов
7. Использование анимационных слоев
8. Связывание параметров анимации
9. Синхронизация анимации со звуком
10. Основные этапы создания персонажей
11. Создание пользовательских САТ – скелетов
12. Автоматизация анимации походки

6.4. Балльно-рейтинговая система

Оценка успеваемости с применением балльно-рейтинговой системы заключается в накоплении обучающимися баллов за активное, своевременное и качественное участие в определенных видах учебной деятельности и выполнение учебных заданий в ходе освоения дисциплины.

Конкретные виды оцениваемой деятельности	Количество баллов за 1 факт (точку) контроля	Количество фактов (точек) контроля	Баллы (максимум)
Семестр 7			
Обязательная аудиторная работа			
Присутствие на занятиях	1	20	20
Обязательная самостоятельная работа			
Выступление с докладом	10	1	10
выполнение теста	20	2	40
Дополнительная аудиторная и самостоятельная работа (премиальные баллы)			
Участие в конференции, общественно-полезном или культурном мероприятии, связанном с дисциплиной	20	1	20
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		
Семестр 8			
Обязательная аудиторная работа			
Присутствие на занятиях	1	30	30
Обязательная самостоятельная работа			
Выполнение теста	20	2	40
Дополнительная аудиторная и самостоятельная работа (премиальные баллы)			
Участие в конференции, общественно-полезном или культурном мероприятии, связанном с дисциплиной	20	1	20
Выступление с докладом	10	1	10
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе накопленных баллов в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с таблицей:

Система оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала по БРС	Отметка о зачете	Оценка за экзамен, зачет с оценкой
85 – 100	зачтено	отлично
70 – 84		хорошо
56 – 69		удовлетворительно
0 – 55	не зачтено	неудовлетворительно

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.1. Литература

1. Горелик, А. Г. Самоучитель 3ds Max 2016 [Электронный ресурс]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 528 с. Режим доступа: на территории института без ограничений, вне института - по логину и паролю <https://ibooks.ru/reading.php?productid=353574>
<https://ibooks.ru/reading.php?productid=353574>
2. Сиденко, Л. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. А. Сиденко. - СПб. : Питер, 2009. - 224 с. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
3. Методические указания по выполнению курсовых и контрольных работ [Электронный ресурс] : специальность: 54.05.03 – Графика, специализация «Художник анимации и компьютерной графики» / С.-Петерб. гос. ин-т кино и тел. ; [сост.: М. А. Нестерова]. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2018. - 49 с.
http://books.gukit.ru/pdf//2018/Methodicheskaya%20literatura/092_Nesterova_MU_po_vypolneniju_kursovyh_i_kontrolnyh_rabot.pdf
4. Красильников, Н. Н. Цифровая обработка 2D-и 3D-изображений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011.—608с. Режим доступа: на территории института без ограничений, вне института - по логину и паролю <https://ibooks.ru/reading.php?productid=23441>
<https://ibooks.ru/reading.php?productid=23441>

7.2. Интернет-ресурсы

- 1.

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Использование лицензионного программного обеспечения по дисциплине «Виртуальное моделирование и автоматизированное проектирование» не предусмотрено.

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог библиотеки СПбГИКиТ. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>

Электронная библиотека образовательно-издательского центра «Академия». <http://www.academia-moscow.ru>

Электронная библиотечная система «Айбукс-ру». <http://ibooks.ru>

Электронная библиотечная система издательства «ЛАНЬ». <http://e.lanbook.com>

7.5. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория	Рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером и мультимедийным проектором. Рабочие места обучающихся. Доска (интерактивная доска) и/или экран.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места обучающихся оборудованные компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы студентам очной формы обучения представлены в виде:

- методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции;
- методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы;
- методических рекомендаций по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по подготовке докладов, выступлений;
- методических рекомендаций по подготовке к практическим занятиям;
- методических рекомендаций по подготовке контрольной работы;

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

В ходе подготовки к докладам и выступлениям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Готовясь к докладу, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов). В образовательном процессе выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка докладов, сообщений;
- выполнение контрольной работы.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на занятиях. Подготовка

докладов и выступлений направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

К выполнению практических заданий следует приступать после ознакомления с теоретической частью соответствующего раздела и рекомендациями, приведенными к работе. Практические задания рекомендуется выполнять в строгом порядке их нумерации и в аудиторное время. При решении задач практической работы нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками. Работа выполняется поэтапно, соблюдается методическая последовательность и должный темп в процессе изображения. Графические работы следует выполнять последовательно, т.к. систематичность в работе позволит быстрее и лучше усвоить изученный материал.