

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В.Савина

«06» 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВЫ САПР

Специальность/направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация выпускника бакалавр

Программа подготовки академический бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс 4 Семестр 8

Зачет 8 Экзамен 7
(семестр) (семестр)

Практические (семинарские) занятия 18 (акад.час.)

Самостоятельная работа 18 (акад.час.)

Общая трудоемкость дисциплины 292 36 (акад.час.), 1 (з.е.)

Составитель А.В. Бушманов, к.т.н., доцент

Факультет математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

20 18 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

«15» 05 20 18 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  А.В. Бушманов

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

«29» 05 20 18 г., протокол № 9

Председатель  А.В. Бушманов


СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

 Н.А.Чалкина
«29» 05 20 18 г.

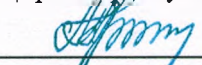
СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры

 А.В. Бушманов
«29» 05 20 18 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина
«29» 05 20 18 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины: Ознакомить студентов с базовыми возможностями современного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации проектирования. Сформировать единую систему знаний, дающую возможность более результативно использовать ЭВМ при проведении проектных расчетов. Ознакомить студентов с комплексом средств автоматизированного проектирования, а также с использованием комплексов средств автоматизированного проектирования в практической деятельности инженера-проектировщика.

Задачи дисциплины (модуля):

Возможность широко распространять в проектных организациях наиболее прогрессивные, а также типовые и стандартные методы расчетов, различные нормативные и справочные данные предопределяют высокую эффективность САПР. Даже небольшая проектная организация получает возможность применять самые современные и эффективные методы инженерных расчетов, заимствуя их у организаций-разработчиков САПР.

Как и другие типы автоматизированных систем, САПР является развивающейся системой. Технический прогресс в соответствующей отрасли должен сопровождаться непрерывным обновлением в САПР математических моделей, нормативов, данных о материалах комплектующих изделий.

САПР создается и функционирует в проектной организации как самостоятельная система. Она может быть связана с подсистемами и банками данных других автоматизированных систем. Системы автоматизированного проектирования имеют свои специфические особенности, принципы создания и развития.

По завершению курса «Основы САПР», студенты должны приобрести устойчивые навыки и умения, позволяющие эффективно автоматизировать решение различных типовых задач с помощью программных продуктов САПРа, предназначенных для выполнения проектных расчетов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам вариативной части Учебного плана, сформированного на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплин по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»: Математический анализ; Сети и телекоммуникации; Информационные технологии; Теория автоматического управления.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

– способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основы систем автоматизированного проектирования; перспективы и тенденции развития информационных технологий в САПР; правила, методы и средства подготовки технической документации в САПР.

2) Уметь: использовать современные методы, средства и технологии разработки систем автоматизированного проектирования; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме своей профессиональной области с применением современных информационных технологий используемых в САПР.

3) Владеть: основами систем автоматизированного проектирования; выбора технологии программирования и инструментальных программных средств высокого уровня для задач проектирования систем автоматизированного проектирования и их элементов; выбора архитектуры и комплексирования аппаратных средств САПР.

4 МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

РАЗДЕЛЫ	ПК-3
Структура процесса проектирования. Общие вопросы и определения.	+
Внедрение систем автоматизированного проектирования.	+
Принципы построения и структура САПР. Цели создания и назначение САПР. Основные термины и определения. Классификация САПР.	+
Компоненты подсистем САПР (методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения).	+
Общие правила разработки математических моделей объектов проектирования: требования к математическим моделям, методика получения математических моделей элементов.	+
Назначение, классификация языков проектирования и требования к ним.	+
Состав технических средств САПР.	+
Понятие и назначение ИО САПР. Понятие информационной базы САПР, ее структура.	+
3D моделирование объектов средствами САПР.	

5 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 час.

САПР является человеко-машинным комплексом взаимосвязанных программных и технических средств, которые объединены в единый технологический процесс проектирования, которое начинается из выбора и объяснение элементарной базы проектированного изделия и заканчивается созданием технической документации на его изготовление.

Использование единой информационной модели объекту на всех этапах процесса проектирования составляет главный принцип построения САПР. При этом отличительной особенностью технологии проектирования с помощью САПР есть активное применение процедур математического моделирования, которое составляет суть второго принципа – принципа принятия проектных решений на основе математического эксперимента с моделью проектированного объекту.

Из предназначенных для пользователя позиций, САПР является сложной аппаратно-программной системой, способной к расширению за счет присоединения к нее новых методов и процедур решения задач проектирования в конкретной проблемной области, а также путем агрегатирования новых проблемных областей.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				Лек	Пр	Лаб	Сам	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Структура процесса проектирования. Общие вопросы и определения.	8	1	-	2	-	2	Собеседование
2	Внедрение систем автоматизированного проектирования.	8	2	-	2	-	2	Собеседование
3	Принципы построения и структура САПР. Цели создания и назначение САПР. Основные термины и определения. Классификация САПР.	8	3	-	2	-	2	Собеседование
4	Компоненты подсистем САПР (методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения).	8	4	-	2	-	2	Собеседование
5	Общие правила разработки математических моделей объектов проектирования: требования к математическим моделям, методика получения математических моделей элементов.	8	5	-	2	-	2	Собеседование
6	Назначение, классификация языков проектирования и требования к ним.	8	6	-	2	-	2	Собеседование
7	Состав технических средств САПР.	8	7	-	2	-	2	Собеседование
8	Понятие и назначение ИО САПР. Понятие информационной базы САПР, ее структура.	8	8	-	2	-	2	Собеседование

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				Лек	Пр	Лаб	Сам	
9	3D моделирование объектов средствами САПР.	8	9	-	2	-	2	Собеседование
	Всего:			-	18	-	18	Зачет

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Структура процесса проектирования. Общие вопросы и определения.	Способы проектирования. Аспекты и иерархические уровни проектирования. Процесс проектирования.
2	Внедрение систем автоматизированного проектирования.	Усложнение современных технических средств и процессов их изготовления. Требования к надежности и качеству продукции. Сокращение сроков подготовки производства. Снижения трудоемкости и стоимости инженерных работ.
3	Принципы построения и структура САПР. Цели создания и назначение САПР. Основные термины и определения. Классификация САПР.	Цель создания САПР. Состав САПР. Основные принципы построения САПР. Стадии создания САПР.
4	Компоненты подсистем САПР.	Методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения.
5	Общие правила разработки математических моделей объектов проектирования: требования к математическим моделям, методика получения математических моделей элементов.	Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования. Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели.
6	Назначение, классификация языков проектирования и требования к ним.	Языки программирования - языки, предназначенные для описания ПО. Удобство использования. Универсальность. Эффективность объектных программ.
7	Состав технических средств САПР.	Инструментальная база САПР. Задачи решаемые техническими средствами в САПР. Номенклатура ТС, входящих в комплекс технических средств (КТС) САПР.
8	Понятие и назначение ИО САПР. Понятие информационной базы САПР, ее структура.	Основное назначение ИО САПР. Системы управления базами данных. Основные <i>требования</i> к базам данных. Содержание, структура и организация приме-

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		нения БД.
9	3D моделирование объектов средствами САПР.	Система автоматизированного проектирования (САПР) «КОМПАС». Создание 3D модели детали. Общий порядок работы.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Структура процесса проектирования. Общие вопросы и определения.	оформление отчета	2
2	Внедрение систем автоматизированного проектирования.	оформление отчета.	2
3	Принципы построения и структура САПР. Цели создания и назначение САПР. Основные термины и определения. Классификация САПР.	оформление отчета.	2
4	Компоненты подсистем САПР (методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения).	оформление отчета.	2
5	Общие правила разработки математических моделей объектов проектирования: требования к математическим моделям, методика получения математических моделей элементов.	оформление отчета.	2
6	Назначение, классификация языков проектирования и требования к ним.	оформление отчета.	2
7	Состав технических средств САПР.	оформление отчета.	2
8	Понятие и назначение ИО САПР. Понятие информационной базы САПР, ее структура.	оформление отчета.	2
9	3D моделирование объектов	оформление отчета.	2

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
	средствами САПР.		
10	Итого:		18

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Основы проектирования баз данных в САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Литовка [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64152.html>

Основы САПР [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / АмГУ ФМиИ; сост. А.В.Бушманов. – Благовещенск : Изд-во Амур. Гос. ун-та, 2017. – 45 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/8359.pdf

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);
- активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций по темам домашних работ);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Информационные технологии используются при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

В качестве образовательных технологий при изучении дисциплины используются мультимедийные лекции, на лабораторных занятиях используются современные пакеты программных продуктов. С целью текущего контроля знаний студентов на лабораторных работах проводится контроль выполнения работы.

Студентам предлагается обсудить полученные результаты и высказать свое мнение по применению возможных приемов для улучшения показателей либо результатов работы.

9 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценочные средства на основании показателей и критериев позволяют оценить уровни компетенций на различных этапах их формирования. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражаются в фонде оценочных средств по дисциплине «Основы САПР».

Вопросы к зачету:

- 1 Структура процесса проектирования.
2. Общие вопросы и определения.
3. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
4. Этапы проектирования.
5. Типовые маршруты и процедуры проектирования.
6. Принципы построения и структура САПР.
7. Цели создания и назначение САПР.
8. Основные термины и определения.
9. Классификация САПР.
10. Состав и структура САПР: подсистемы по назначению (проектирующие и обслуживающие); проектирующие системы в зависимости от объекта проектирования (объектные, инвариантные).
11. Компоненты подсистем САПР (методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения).
12. Общие правила разработки математических моделей объектов проектирования: требования к математическим моделям, методика получения математических моделей элементов.
13. Методы поиска технических решений: ассоциативные методы, метод контрольных вопросов, метод мозгового штурма, метод синектики, метод морфологического анализа, метод анализа взаимосвязанных областей решения, метод функционально-стоимостного анализа, метод решения изобретательских задач.
14. Оптимизационные методы в проектировании: линейное, нелинейное и целочисленное программирование, параметрическое программирование.
15. Назначение, классификация языков проектирования и требования к ним.
16. Входные и диалоговые языки.
17. Средства разработки и поддержки языков проектирования: транслятор, интерпретатор, блок ввода исходного описания, лексический анализатор, синтаксический анализатор, блок выдачи диагностических сообщений, генераторы пакетов прикладных программ, макрогенераторы, метасистемы.
18. Состав технических средств САПР: устройства программной обработки данных; устройства подготовки и ввода данных, устройства вывода, документирования данных и архива проектных решений, устройства оперативного взаимодействия человека с ЭВМ; устройства передачи данных.
19. Требования к техническому обеспечению САПР: системные, функциональные, технические и организационно-эксплуатационные.
20. Уровни технического обеспечения САПР: Центрального вычислительного комплекса, интерактивно-графического комплекса, технологического комплекса.
21. Выбор комплекса технических средств (КТС) САПР: анализ требований к КТС; разработка укрупненной структуры КТС; выбор типа и расчет количества автоматизиро-

ванных рабочих мест (АРМ); выбор типов и расчет количества технических средств центрального вычислительного комплекса; выбор типов и расчет количества средств сопряжения, связи и телеобработки данных.

22. Локальные, корпоративные и глобальные компьютерные сети: архитектура, топология, аппаратные средства.

23. Построение САПР на базе локальной сети.

24. Понятие и назначение ИО САПР.

25. Понятие информационной базы САПР, ее структура.

26. Принципы построения системы ИО САПР.

27. Архитектура автоматизированных банков данных (АБД).

28. Системы управления базами данных (СУБД).

29. Основные задачи, решаемые при проектировании ИО САПР.

30. Свойства ПО САПР: экономичность, удобство использования, надежность, правильность, универсальность, открытость, сопровождаемость и мобильность.

31. Структура ПО САПР: базовое ПО средств вычислительной техники (БПО СВТ); базовое общественное ПО САПР; специализированное прикладное ПО САПР.

32. Принципы конструирования.

33. Задачи конструирования.

34. Экономические основы конструирования машин: коэффициент использования машины, рентабельность машины, экономический эффект от работы машины, срок окупаемости, коэффициент эксплуатационных расходов, коэффициент стоимости машины.

35. Главные факторы, определяющие экономичность машины.

36. Критерии долговечности машины.

37. Срок службы машины не периодического действия.

38. Расчетная долговечность.

39. Средства повышения долговечности.

40. Пределы повышения долговечности.

41. Долговечность и техническое устаревание.

42. Эксплуатационная надежность.

43. Факторы, характеризующие надежность машины.

44. Пути повышения надежности.

45. Унификация.

46. Стандартизация.

47. Классификация методов создания производственных унифицированных машин: секционирование, метод изменения линейных размеров, метод базового агрегата, конвертирование, компаундирование, модифицирование, агрегатирование, комплексная стандартизация, унифицированные ряды.

48. Общие правила конструирования.

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

Головицына М.В. Основы САПР [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 270 с. — 978-5-94774-847-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73701.html>, по паролю

б) дополнительная литература:

Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.Д.— Электрон. текстовые

данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47402>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

Сурина Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Сурина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 104 с. — 978-5-87623-959-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64196.html>, по паролю

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	2	3
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Операционная система MS Windows 10 Education	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	MS office 2010 standard	Лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLM ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года
4	MS access 2010	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года
6	Программный комплекс «КонсультантПлюс»	Лицензия коммерческая по договору №21 от 29 января 2015 года
7	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
8	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии Mozilla Public Licence Version 2.0
9	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2014-2017 (Inventor Professional AutoCad Mechanical AutoCad Raster Design Recap Vault Basic 3ds Max Design Navisworks Manage AutoCad Electrical)	Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term.
10	ANSYS 16	Договор №218 от 11.12.15
11	Comsol Multiphysics	Лицензия на учебный класс по сублицензионному договору №20/15/230 от 16.12 2015

Перечень Интернет-ресурсов:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	amursu.ru	Сайт ФГБОУ ВПО АмГУ
2	Электронная библиотечная система	ЭБС IPRbooks — научно-образовательный

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
	www.iprbookshop.ru	ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
4	http://schools.keldysh.ru/sch444/museum/	Виртуальный музей информатики

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для оптимальной организации процесса изучения данной дисциплины (модуля) студенту необходимо придерживаться следующих рекомендаций в организации своей деятельности.

В рамках лекций необходимо вести конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

В рамках лабораторных (практических) работ обучающимся 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. В ходе непосредственного выполнения лабораторных (практических) работ необходимо освоить основные понятия и методики выполнения лабораторной (практической) работы, ответить на контрольные вопросы.

При подготовке к зачету/экзамену студент должен выполнить рекомендации по организации своей деятельности в отношении лекций и лабораторных (практических) работ. При ответе на зачете/экзамене студент должен показать глубину понимания проблемы, знание фактического материала, первоисточников, умение логично, точно излагать свои мысли, оперировать научными понятиями и технологией.

12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При обучении используются:

12.1 Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами.

12.2 Лаборатории, оборудованные рабочими местами пользователей ЭВМ.

12.3 Программное обеспечение.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.