

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Компьютерный инженерный анализ

Специальность 24.05.01 - «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно – космических комплексов»

Специализация № 17 образовательной программы - «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника инженер

Год набора 2019

Форма обучения очная

Курс 5 Семестр 9,10

Зачет 9 Семестр 0,2 (акад. час.)

Экзамен 10 Семестр 36 (акад. час.)

Лекции 52 (акад. час.)

Лабораторные работы 32 (акад. час.)

Самостоятельная работа 95,8 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 216 (акад. час.), 6 з.е.

Составитель: Соловьев В.В, доцент, канд. техн. наук

Факультет Инженерно-физический

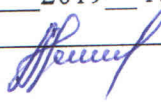
Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Стартовые и технические ракетные комплексы»

« 24 » мая 2019 г., протокол № 9
Зам. заведующего кафедрой  В.В. Соловьев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

« 24 » мая 2019 г., протокол № 9
Председатель  А.В. Козырь

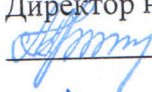
СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
« 10 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Зам. заведующего выпускающей кафедрой

 В.В. Соловьев
« 24 » мая 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина
« 07 » 06 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины

- подготовка специалистов к применению информационных технологий в процедурах проектирования оборудования агрегатов стартовых комплексов (СК).

Задачи:

- изучение создания и применения расчетных моделей высокого уровня сложности (твердотельное и каркасное моделирование);
- изучение численных методов, алгоритмов, программных комплексов численного анализа, для решения задач проектирования конструкций агрегатов оборудования СК.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина относится к вариативному типу дисциплин подготовки специалистов по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно – космических комплексов». Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях студента, полученных при изучении предшествующих дисциплин, основными из которых являются: «Информатика», «Математический анализ», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Сопротивление материалов», «Детали машин».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов ПК-8;

- способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями ПК-9;

- способностью с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты ПК-27;

- способностью сравнивать результаты экспериментов и теоретических расчетов, делать необходимые выводы и проводить верификацию математических моделей изделия для прогнозирования возможных нештатных ситуаций при его эксплуатации ПК-28;

- способностью давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом ПК-34;

- способностью осуществлять математическое моделирование эксплуатации оборудования стартового комплекса, обосновывать объемы и время проведения регламентных и ремонтно-восстановительных работ для обеспечения функционирования оборудования стартовых и технических комплексов ПКС-17.4.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы компьютерного автоматизированного проектирования;
- основы трехмерного твердотельного параметрического моделирования;
- основные программные комплексы (ПК) твердотельного и каркасного параметрического моделирования высокого уровня, их возможности и особенности;

- основные инженерные программные комплексы численного анализа, их возможности и особенности;
- методики построения твердотельных и стержневых расчетных схем, и проведения анализа для основных расчетных случаев при проектировании агрегатов оборудования СК.

Уметь:

- выбирать систему твердотельного(каркасного) моделирования, наиболее подходящую для создания расчетной модели оборудования агрегатов СК;
- создавать твердотельные(стержневые) расчетные модели, учитывающие особенности конструкции и происходящих в ней процессов;
- применять математические модели, в том числе высокого уровня сложности, численные методы, алгоритмы, программные комплексы численного анализа, необходимые для расчетного анализа заданного класса конструкций.

Владеть:

- навыками проведения предварительного планирования вида твердотельной(стержневой) модели для проведения расчетного анализа;
- навыками создания моделей, соответствующих основным расчетным случаям, при помощи программных комплексов конечноэлементного анализа;
- навыками проведения инженерных расчетов по разработанным моделям на основе программных комплексов численного анализа и проведения правильной интерпретации полученных результатов.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции					
	ПК-8	ПК-9	ПК-27	ПК-28	ПК-34	ПК-17.4
Основы автоматизированного проектирования.	+	+	+	+	+	+
Математическое моделирование процессов, основные виды расчетов оборудования СК	+	+	+	+	+	+
Программные комплексы твердотельного моделирования и инженерного расчетного анализа.	+	+	+	+	+	+
Создание твердотельных, стержневых расчетных моделей оборудования СК, соответствующих основным расчетным случаям.	+	+	+	+	+	+
Расчетный инженерный анализ оборудования СК, соответствующий основным расчетным случаям.	+	+	+	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа

№ п/п	Тема, раздел дисциплины	Семестр	Неделя	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семест- ра) Форма промежуточно й атте- стации (посеместрам)
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоя- тельная ра- бота	
1	Основы автоматизированного проектирования.	9	1- 17	18	16	73,8	Контроль посещения занятий. Проверка от- четов о выполненной работе.
2	Математическое моделиро- вание процессов, основные виды расчетов оборудова- ния СК	10	1-4	8		5	Контроль посещения занятий. Проверка от- четов о выполненной работе.
3	Программные комплексы твердотельного моделиро- вания и инженерного рас- четного анализа.	10	5-8	8	8	5	Контроль посещения занятий. Проверка от- четов о выполненной работе.
4	Создание твердотельных, стержневых расчетных мо- делей оборудования СК, соответствующих основ- ным расчетным случаям.	10	9- 12	9		6	Контроль посещения занятий. Проверка от- четов о выполненной работе.
5	Расчетный инженерный анализ оборудования СК, соответствующий основ- ным расчетным случаям.	10	13- 17	9	8	6	Контроль посещения занятий. Проверка от- четов о выполненной работе.
Итого:				52	32	95,8	Зачет (0,2 акад. час.) Экзамен 36 (акад.час.)

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основы автоматизированного проектирования.	Понятие «автоматизированное проектирование». Связь автоматизированного проектирования (АП) с общетеоретическими и специальными дисциплинами. Системный подход к проектированию. Этапы проектирования. Типовые

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		проектные процедуры. Программные средства на этапах проектирования. Состав и структура АП. Технические средства. АРМ проектировщика. Состав программного обеспечения (ПО); принципы документооборота. Математическое обеспечение АП. Виды погрешностей; погрешность операций, функций. Методы решения СЛАУ; методы решения нелинейных уравнений; методы решения задач приближения функций; методы интегрирования функций; методы решения задачи Коши; методы решения задач оптимизации. Обзор ПК твердотельного моделирования.
2	Математическое моделирование процессов, основные виды расчетов оборудования СК	Математическое моделирование процессов, рассмотрение видов расчетного анализа элементов оборудования СК. Описание объектов расчетов, расчетных случаев, расчетных схем, типов воздействий, интерпретации полученных результатов.
3	Программные комплексы твердотельного моделирования и инженерного расчетного анализа.	Изучение основных типовых операций по созданию стержневых и твердотельных расчетных моделей, а также по расчетам элементов оборудования СК с использованием ПК конечноэлементного анализа.
4	Создание твердотельных, стержневых расчетных моделей оборудования СК, соответствующих основным расчетным случаям.	Создание твердотельных, стержневых расчетных моделей оборудования СК, соответствующих основным расчетным случаям (транспортировка ЛА, подъем и установка на ПУ, стояние, пуск, режимы эксплуатации элементов СК).
5	Расчетный инженерный анализ оборудования СК, соответствующий основным расчетным случаям.	Расчетный инженерный анализ оборудования СК, соответствующий основным расчетным случаям.

6.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Основы автоматизированного проектирования.	Обзор ПК твердотельного моделирования. Изучение программного обеспечения Solid Works
2.	Программные комплексы твердотельного моделирования и инженерного расчетного анализа.	Формирование твердотельных расчетных моделей деталей, сборок, создание чертежей с использованием ПК Solid Works Формирование твердотельных расчетных моделей на основе 2 ^х и 3 ^х –мерных эскизов с использованием ПК Solid Works. Анимация деталей и сборок. Формирование твердотельных расчетных моделей деталей, изготовленных из листового

№ п/ п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		го материала, сварных деталей с использованием ПК Solid Works. Проведение расчетного анализа напряженно-деформированного состояния (НДС), перемещений детали, сборки при типовых воздействиях с использованием ПК Solid Works Simulation. Проведение расчетного анализа НДС элементов конструкции, содержащих шарнирные соединения, при типовых воздействиях с использованием ПК Solid Works Simulation.
3.	Расчетный инженерный анализ оборудования СК, соответствующий основным расчетным случаям.	Проведение расчетного инженерного анализа элементов оборудования СК РКН семейства «Союз» для расчетных случаев «транспортировка», «подъем и установка», «работа механизмов». Проведение расчетного инженерного анализа элементов оборудования СК РКН семейства «Союз» для расчетных случаев «стояние», «пуск». Проведение расчетного инженерного анализа элементов оборудования СК РКН семейств «Протон», «Энергия», «Ангара», «Русь» для расчетных случаев «транспортировка», «подъем и установка», «работа механизмов». Проведение расчетного инженерного анализа элементов оборудования СК РКН семейств «Протон», «Энергия», «Ангара», «Русь») для расчетных случаев «стояние», «пуск».

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоём- кость (академи- ческих ча- сах)
1	Основы автоматизированного проектирования.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	73,8
2	Математическое моделирование процессов, основные виды расчетов оборудования СК	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	5
3	Программные комплексы твердотельного моделирования и инженерного расчетного анализа.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	5
4	Создание твердотельных, стержневых расчетных моделей оборудования СК, соответствующих ос-	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	6

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоём- кость (академи- ческих ча- сах)
	новным расчетным случаям.		
5	Расчетный инженерный анализ оборудования СК, соответствующий основным расчетным случаям.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	6
ИТОГО			95,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Компьютерный инженерный анализ [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки спец. 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-косм. комплексов" / АмГУ, ИФФ ; сост.: В. В. Соловьев М. А. Аревкин. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2019.- Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11236.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов" реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой и с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Лекционные занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной форм обучения. При чтении лекций по данной дисциплине используется такой не имитационный метод активного обучения, как «Проблемная лекция». Перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля. При чтении лекции используются мультимедийные презентации. При выполнении лабораторных работ используется прием интерактивного обучения «Кейс-метод»: студентам выдается задание для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; цель анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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 также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине, который является приложением к рабочей программе.

Вопросы к зачету:

1. Понятие «автоматизированное проектирование».
2. Связь автоматизированного проектирования (АП) с общетеоретическими и специальными дисциплинами.
3. Системный подход к проектированию.
4. Этапы проектирования. Типовые проектные процедуры.

5. Программные средства на этапах проектирования.
6. Состав и структура АП. Технические средства. АРМ проектировщика.
7. Состав программного обеспечения (ПО); принципы документооборота.
8. Математическое обеспечение АП.
9. Виды погрешностей; погрешность операций, функций.
10. Методы решения СЛАУ; методы решения нелинейных уравнений; методы решения задач приближения функций; методы интегрирования функций; методы решения задачи Коши; методы решения задач оптимизации.

Вопросы к экзамену:

1. Математическое моделирование процессов, рассмотрение видов расчетного анализа элементов оборудования СК.
2. Описание объектов расчетов, расчетных случаев, расчетных схем, типов воздействий, интерпретации полученных результатов.
3. Изучение основных типовых операций по созданию стержневых и твердотельных расчетных моделей, а также по расчетам элементов оборудования СК с использованием ПК конечноэлементного анализа.
4. Создание твердотельных, стержневых расчетных моделей оборудования СК, соответствующих основным расчетным случаям (транспортировка ЛА, подъем и установка на ПУ, стояние, пуск, режимы эксплуатации элементов СК).
5. Расчетный инженерный анализ оборудования СК, соответствующий основным расчетным случаям.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Пересылкин К.В. Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Компьютерный инженерный анализ" [Электронный ресурс] : электрон. метод. Пособие — Самарский университет, 2012, 8 с. — Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/handle/Metodicheskie-ukazaniya/Zadaniya-dlya-samostoyatelnoi-raboty-studentov-po-discipline-Komputernyi-inzhenernyi-analiz-Elektronnyi-resurs-elektron-metod-posobie-53071>

2. Пересылкин К.В. Моделирование конструкций ракетно-космической техники методом конечных элементов в среде MSC.Nastran с использованием системы твердотельного моделирования SolidWorks [Электронный ресурс] : учеб. Пособие — Самарский университет, 2006, 214 с. — Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Modelirovanie-konstrukcii-raketnokosmicheskoi-tehniki-metodom-konechnyh-elementov-v-srede-MSCNastran-s-ispolzovaniem-sistemy-tverdotelnogo-modelirovaniya-SolidWorks-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-54207>

3. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ф. Авлукова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 221 с. — 978-985-06-2316-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071.html>

б) дополнительная литература

1. Каманин, Н. В. Компьютерная графика в среде SOLID WORKS [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторных работ / Н. В. Каманин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46714.html>

2. Димитриенко, Ю.И. Метод конечных элементов для решения локальных задач механики композиционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Димитриенко, А.П. Соколов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 68 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52179>.

3. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 246 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433875>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	http://repo.ssau.ru	Репозиторий (электронный научный архив) создан для длительного хранения, накопления и обеспечения долговременного и надежного открытого доступа к результатам научных исследований университета. Используя репозиторий Самарского университета (до 2016 года – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева (национальный исследовательский университет) (СГАУ) и Самарский государственный университет (СамГУ)), можно получить доступ к монографиям, авторефератам, диссертациям, выпускным квалификационным работам, научным статьям, нормативным документам, справочным, учебным и методическим пособиям, аудио и видеоконтенту. В электронном каталоге репозитория размещены работы по техническим научным направлениям, связанным с аэрокосмической техникой, материалами и технологиями; двигателестроением, динамикой и виброакустикой машин; информатикой и фотоникой; фундаментальными исследованиями для перспективных технологий. Гуманитарные исследования представлены работами в области лингвистики, литературоведения, истории, охраны окружающей среды, математики, химии, физики и других науках. Возможен полнотекстовый поиск по автору, заглавию, дате публикации, предмету, типу документа, а также просмотр публикаций по структурным подразделениям университета.
2	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный 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://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	ЭБС ЮРАЙТ	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
	https://www.biblio-online.ru/	наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
5	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
6	7-Zip	Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
7	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 http://www.libreoffice.org/download/license/
8	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2014-2017 AutoCAD	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2014-2017 AutoCAD - Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term
9	ANSYS	electromagnetics suite - Договор №218 от 11.12.2015
10	SolidWorks Educational Edition 500 Campus	Договор №241 от 17.12.2015

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://ecoruspace.me/	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.
2	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
3	https://www.roscosmos.ru/	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
4	http://www.russian.space/	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ)»
5	https://scholar.google.ru/	Google Scholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
6	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации при подготовке и изучению лекционного материала.

В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать опорные конспекты, учебники и учебные пособия.

Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Из сказанного следует, что для более прочного усвоения знаний лекцию необходимо конспектировать. Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Не надо

стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию. Конспектируйте только самое важное в рассматриваемом параграфе. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками. Лекция не должна превращаться в урок-диктант.

Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников.

Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента: внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

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

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.