

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра Конструирования и производства радиоэлектронных средств
(полное наименование кафедры)

Первый проректор — проректор по учебной работе

Г.М. Машков
« 19 » 06 20 18 г.

Регистрационный №_18.04/696-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование и технология СВЧ устройств

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Проектирование и технология радиоэлектронных средств

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 № 1333, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструирование и технология СВЧ устройств» является:

Формирование и развитие знаний в области проектирования, экспериментального исследования и эксплуатации устройств СВЧ и антенн с использованием современных методов математического моделирования, средств измерений и систем автоматизированного проектирования.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструирование и технология СВЧ устройств» Б1.В.13 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины «Конструирование и технология СВЧ устройств» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехника»; «Физика»; «Элементы СВЧ устройств». Обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла БЗ(Б1.В.ОД.13). Читается в 8 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
2	ПК-6	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Код компетенции	знать	уметь	владеть

ОПК-7	тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники;	использовать компьютер в профессиональной деятельности; самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;	современными методами измерения и расчёта параметров элементов нано- и микроэлектроники;
ПК-6	математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;	выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;	основными методами расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

Дополнительные компетенции

Таблица 3

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПСК-8	способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств

Планируемые результаты обучения

Таблица 4

Код компетенции	знать	уметь	владеть
ПСК-8	новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств;	идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств;	способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере конструирования и технологии изготовления электронных средств;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108

Контактная работа с обучающимися	53.25	53.25
в том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Защита контрольной работы		-
Защита курсовой работы		-
Защита курсового проекта	3	3
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	54.75	54.75
в том числе:		
Курсовая работа		-
Курсовой проект	25	25
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.	21.75	21.75
Подготовка к промежуточной аттестации	8	8
Вид промежуточной аттестации		Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			о	о/з	з
1	Раздел 1. Введение. Методы расчета фильтров СВЧ	Оптимальные фильтры Чебышева и Баттерворта. Пример точного синтеза. Методы прямого отображения. Точный метод расчета Озаки и Исии. Приближенный расчет метод Кона. Приближенный метод расчета Маттея. Виды аппроксимации.	8		
2	Раздел 2. Стержневые эллиптические фильтры СВЧ.	Методика расчета стержневого эллиптического фильтра Понятие о фильтре-прототипе нижних частот лестничной структуры. Связь параметров элементов ФНЧ с матрицей передачи. Нормировка элементов ФНЧ по частоте. Свойства матриц.	8		
3	Раздел 3. Полосно-пропускающие фильтры СВЧ.	Методика расчета полосно-пропускающего фильтра. Параметры ТЗ на разработку фильтра. Частотная характеристика. Коэффициент передачи в полосе запираания и пропускания. Крутизна скатов частотной характеристики.	8		

4	Раздел 4. Полосковые линии передачи.	Однородные линии. Симметричные линии. Несимметричные полосковые линии. (НПЛ). Классификация волн в НПЛ. Микроволноводы. Излучающие волны в НПЛ. Потери в микрополосковых линиях. Неоднородности в полосковых линиях. Квазистатические методы Метод А.Олинера. Теория краевых эффектов. Резонансные структуры на полосковых линиях. Декомпозиционный подход. Разветвления в полосковых линиях. Строгий подход.	8		
5	Раздел 5. Малогабаритные эллиптические фильтры низких частот(ФНЧ)	Методика расчета малогабаритного эллиптического фильтра низких частот. Формулы для расчета нормированных элементов фильтра-прототипа для Чебышевской характеристической функции.	8		
6	Раздел 6. Запирающие полосовые фильтры СВЧ.	Методика расчета запирающего полоскового фильтра. Преобразование Ричардса для фильтров СВЧ на отрезках линии передачи. Запирающие полосовые фильтры с заданной частотной характеристикой. получаемые с помощью преобразования Ричардса.	8		
7	Раздел 7. Полосковые фильтры СВЧ на встречных стержнях и соответствующих связанных структур	Методика расчета полоскового фильтра на встречных стержнях. Расчет числа элементов фильтра по заданным параметрам ТЗ на разработку фильтра. Анализ характеристических функций Баттерворта и Чебышева. Равноволновой коэффициент передачи фильтра в полосе пропускания. Эквивалентные и практические схемы линии на встречных стержнях.	8		
8	Раздел 8. Встречно-штыревые фильтры СВЧ.	Методика расчета встречно-штыревого фильтра. Расчет элемента фильтра по известным элементам матрицы. Формулы для расчета нормированных элементов фильтра-прототипа для Чебышевской характеристической функции.	8		
9	Раздел 9. Гребенчатые фильтры СВЧ .	Методика расчета гребенчатого фильтра. Гребенчатые фильтры СВЧ- решения проблемы затухания в полосе пропускания для фильтров на полосковых линиях. Реализация входных элементов структуры Коно на несимметричных связанных полосковых линиях передачи.	8		
10	Раздел 10. Программы для проектирования фильтров СВЧ на современной элементной базе.	Использование программ высокого электродинамического уровня (Microwave office, HFSS) для проектирования фильтров СВЧ на современной элементной базе.	8		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 7

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Элементы СВЧ устройств

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение. Методы расчета фильтров СВЧ	2	2			3.75	7.75
2	Раздел 2. Стержневые эллиптические фильтры СВЧ.	2	2	2		2	8
3	Раздел 3. Полосно-пропускающие фильтры СВЧ.	2	2			2	6
4	Раздел 4. Полосковые линии передачи.	2		2		2	6
5	Раздел 5. Малогабаритные эллиптические фильтры низких частот (ФНЧ)	2	2	2		1	7
6	Раздел 6. Запирающие полосовые фильтры СВЧ.	2		2		1	5
7	Раздел 7. Полосковые фильтры СВЧ на встречных стержнях и соответствующих связанных структур	2	2	2		2	8
8	Раздел 8. Встречно-штыревые фильтры СВЧ.	2	2	2		2	8
9	Раздел 9. Гребенчатые фильтры СВЧ .	2	2	2		4	10
10	Раздел 10. Программы для проектирования фильтров СВЧ на современной элементной базе.	2	2			2	6
Итого:		20	16	14	-	21.75	71.75

6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Исследование и расчет практических и эквивалентных схем	2
2	4	Исследование и расчет полосковой линии передачи.	2
3	5	Исследование Чебышевской характеристической функции	2
4	6	Исследование частотной характеристикой, получаемые с помощью преобразования Ричардса.	2
5	7	Исследование резонансной частоты элементов фильтров СВЧ на встречных стержнях	2
6	8	Расчет элемента фильтра по известным элементам матрицы	2

7	9	Исследование входных элементов структуры Коно на несимметричных связанных полосковых линиях передачи.	2
Итого:			14

7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	1	Методы расчета фильтров СВЧ	2
2	2	Стержневой эллиптический фильтр	2
3	3	Полосно-пропускающий фильтр	2
4	5	Малогабаритный эллиптический фильтр низких частот	2
5	7	Полосковый фильтр СВЧ на встречных стержнях	2
6	8	Встречно-штыревой фильтр СВЧ	2
7	9	Гребенчатый фильтр	2
8	10	Программы (Microware office, HFSS) для проектирования фильтров СВЧ на современной элементной базе.	2
Итого:			16

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических записок.

Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записки. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записки должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Таблица 11

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Полосно-пропускающие фильтры СВЧ

9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 12

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	Выполнение курсового проекта «Полосно-пропускающие фильтры СВЧ».	КП	2.75
1	Подготовка к лабораторной работе №1, оформление отчета	отчет	1
2	Подготовка к лабораторной работе №2, оформление отчета	отчет	1
2	Подготовка к практическому занятию «Стержневой эллиптический фильтр».	отчет	1
3	Подготовка к лабораторной работе №3, оформление отчета	отчет	1
3	Подготовка к практическому занятию «Полосовой фильтр СВЧ».	отчет	1
4	Подготовка к лабораторной работе №4, оформление отчета	отчет	1
4	Подготовка к практическому занятию Полосковые линии передач.	отчет	1
5	Подготовка к лабораторной работе №5, оформление отчета	отчет	1
6	Подготовка к семинару «Запирающий полосовой фильтры»	индивидуальное задание	1
7	Подготовка к лабораторной работе №6, оформление отчета	отчет	1
7	Подготовка к семинару «Полосовой фильтр на встречных стержнях»	реферат	1
8	Подготовка к лабораторной работе №7, оформление отчета	отчет	2
9	Подготовка к интерактивному практическому занятию «Гребенчатый фильтр и встречно-стержневой фильтр.	индивидуальное задание	2
9	Подготовка к практическому занятию Малогабаритный эллиптический фильтр низких частот	отчет	2
10	Подготовка к практическому занятию Программы (Microware office, HFSS) для проектирования фильтров СВЧ на современной элементной базе.	отчет	2
Итого:			21.75

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;

- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 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 и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Соколова, Ж. М. Приборы и устройства СВЧ, КВЧ и ГВЧ диапазонов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Соколова Ж. М. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 283 с. - ISBN 2227-8397 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
2. Куш, Г. Г. Приборы и устройства оптического и СВЧ диапазонов [Электронный

ресурс] : учебное пособие / Куш Г. Г. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 414 с. - ISBN 2227-8397 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

12.2. Дополнительная литература:

1. Кубалова, Анна Рудольфовна. Синтез и моделирование микроволновых фильтров [Текст] : монография / А. Р. Кубалова, С. В. Томашевич ; рец.: М. А. Сиверс, Б. В. Сосунов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 215 с. : ил. - ISBN 978-5-89160-078-2 : 996.26 р. Есть автограф: Экз. 873619 : Кубалова, А. Р.
2. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - Ч. 2 : Устройства СВЧ и антенны : Учебное пособие / Г. Г. Гошин. - 2012. - 159 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. Бессрочно
3. Антенны и устройства СВЧ [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - Ч. 1 : Антенны и устройства СВЧ : Учебное пособие / А. С. Шостак. - 2012. - 125 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. Бессрочно
4. Кубалова, Анна Рудольфовна. Анализ и синтез микроволновых эллиптических фильтров [Текст] : монография / А. Р. Кубалова, С. В. Томашевич ; рец. Б. В. Сосунов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 366 с. : ил. - ISBN 978-5-89160-089-8 : 964.80 р.
5. Фролов, О. П. Зеркальные антенны для земных станций спутниковой связи [Электронный ресурс] / О. П. Фролов, В. П. Вальд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-7002-1 : Б. ц.
6. Астайкин, А. И. Теория и техника СВЧ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Астайкин А. И. - Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2008. - 464 с. - ISBN 978-5-9515-0109-7 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
7. Цуканов, В. Н. Волоконно-оптическая техника [Электронный ресурс] : практическое руководство / Цуканов В. Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-9729-0078-7 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
8. Банков, С. Е. Анализ и оптимизация СВЧ-структур с помощью HPSS [Электронный ресурс] : учебное пособие / Банков С. Е. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 216 с. - ISBN 5-98003-226-6 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 13

Наименование ресурса	Адрес
сайт СПбГУТ	www.sut.ru
1. Электронная библиотека СПбГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php
2. ЭБС «Айбукс»	ibooks.ru
3. ЭБС «Лань»	e.lanbook.com
4. ЭБС «IPR-books»	www.iprbookshop.ru

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

14.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Windows 7 РТС

14.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Конструирование и технология СВЧ устройств» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного

занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении

практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание

конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 14

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Лаборатория Лаборатория биомедицинской техники; Лаборатория конструирования радиоэлектронных средств ; Лаборатория материаловедения; Лаборатория химии	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
4	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
5	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
6	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
7	Читальный зал	Персональные компьютеры