

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)



Регистрационный №_20.04/69-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование и производство приборов и аппаратов
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Биотехнические и медицинские аппараты и системы

(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 «12.03.04 Биотехнические системы и технологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 950, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструирование и производство приборов и аппаратов» является:

изучение методов конструирования и технологии производства электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями надежности и условиями эксплуатации, получить знания и навыки конструирования радиоэлектронных средств.

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

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки о современных методах проектирования электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями надежности и условиями эксплуатации, о возможных конструкторских расчётах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструирование и производство приборов и аппаратов» Б1.В.16 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Конструирование и производство приборов и аппаратов» опирается на знания дисциплин(ы) «Конструкционные и биоматериалы»; «Математика»; «Физика»; «Электротехника и электроника».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
2	ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
3	ПК-4	Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем
4	ПК-5	Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-1.1	Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов
ПК-1.2	Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий
ПК-1.3	Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных
ПК-3.1	Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования
ПК-3.2	Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК-3.3	Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота
ПК-4.1	Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем
ПК-4.2	Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и настройки высокотехнологичного оборудования контроля медицинских изделий и биотехнических систем
ПК-4.3	Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
ПК-5.1	Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов
ПК-5.2	Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем
ПК-5.3	Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов
ПК-5.4	Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывает сроки разраб

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			5
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	180	180
Контактная работа с обучающимися		71.35	71.35
в том числе:			
Лекции		26	26
Практические занятия (ПЗ)		22	22
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта		3	3
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		75	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.		50	50
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации			Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение	Цели и задачи курса. Задачи современного конструктора. Эволюция развития конструкции РЭС. Проблема комплексной микроминиатюризации.	5		
2	Раздел 2. Классификация РЭС	Принципы классификации РЭС. Классификация РЭС по назначению, тактики использования и объекту установки. Категории, классы и группы. Наземная РЭС. Морская РЭС. Бортовая РЭС.	5		

3	Раздел 3. Стандартизация при проектировании РЭС	Уровни стандартов. Системы стандартов. Основные положения ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП. Общие и специальные требования к РЭС. Конструкторские, эксплуатационные требования, требования по технологичности и унификации РЭС. Понятия унификации, типизации, стандартизации, параметрических и размерных рядов. Понятия допусков, посадок, качеств. Методы обеспечения технологичности.	5		
4	Раздел 4. Структура конструкции РЭС. Структурные уровни.	Структура и классы электронных средств; факторы, определяющие построение электронных средств: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе "человек - машина"; конструкторское проектирование; современные и перспективные конструкции электронных средств - ячеек, модулей, блоков, шкафов; системы базовых несущих конструкций; унификация конструкций.	5		
5	Раздел 5. Формообразование несущих конструкций.	Требования к современным несущим конструкциям. Конструирование несущих конструкций из листового материала. Понятие прочности и жесткости конструкции. Каркасные и бескаркасные несущие конструкции. Рифты. Основные профили. Технологическая особенность изготовления. Несущие конструкции выполненные литьем. Технологическая особенность литья черных и цветных металлов. Способы литья. Конструкторско-технологические требования к конструкции выполненной литьем. Несущие конструкции выполненные из пластмасс. Технологическая особенность. Конструкторские требования к изделиям из пластмасс.	5		
6	Раздел 6. Электрические соединения в РЭС.	Влияние электрических соединений на параметры конструкции РЭС. Печатный монтаж. Технологические методы создания печатных проводников. Субтрактивные и аддитивные методы. Топологическое конструирование. Оценка паразитных связей. Поверхностный монтаж элементов.	5		
7	Раздел 7. Тепловой режим конструкций РЭС. Системы охлаждения.	Тепловые воздействия на РЭС. Законы теплообмена и режимы движения среды. Конвекция. Закон Ньютона-Рихмана. Кондукция. Закон Фурье. Тепловое сопротивление. Тепловое излучение. Действие тепловых экранов. Тепловые модели конструкций различных структурных уровней. Системы охлаждения. Принудительное и естественное, воздушное, жидкостное и испарительное. Тепловые трубы. Расчёт и конструирование радиаторов.	5		

8	Раздел 8. Защита РЭС от механических воздействий	Виды механических воздействий. Виброизоляция РЭС. Амортизаторы. Статический и динамический расчёт системы амортизации. Защиты РЭС от ударных воздействий. Расчёт собственных частот конструкций.	5		
9	Раздел 9. Защита РЭС от климатических воздействий. Защита от влаги	Защита от коррозии. Условия контактирования различных металлов. Покрытия. Взаимодействия влаги с материалами конструкции. Способы влагозащиты и герметизации. Монолитные оболочки, Полые влагозащитные оболочки, ограниченно-разъемные полые оболочки.	5		
10	Раздел 10. Защита от электромагнитных воздействий	Электромагнитное экранирование конструкций РЭС.	5		
11	Раздел 11. Оценка качества конструкции РЭС	Системные критерии технического уровня и качества изделий; использование информационных технологий при проектировании электронных средств; технический дизайн при проектировании.	5		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Измерительные преобразователи и электроды
2	Узлы и элементы биотехнических систем

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение	2				4	6
2	Раздел 2. Классификация РЭС	2				4	6
3	Раздел 3. Стандартизация при проектировании РЭС	2	2			4	8
4	Раздел 4. Структура конструкции РЭС. Структурные уровни.	2				4	6
5	Раздел 5. Формообразование несущих конструкций.	3	4	8		4	19
6	Раздел 6. Электрические соединения в РЭС.	3	4	10		5	22
7	Раздел 7. Тепловой режим конструкций РЭС. Системы охлаждения.	4	6			5	15

8	Раздел 8. Защита РЭС от механических воздействий	2	2			5	9
9	Раздел 9. Защита РЭС от климатических воздействий. Защита от влаги	2	2			5	9
10	Раздел 10. Защита от электромагнитных воздействий	2	2			5	9
11	Раздел 11. Оценка качества конструкции РЭС	2				5	7
Итого:		26	22	18	-	50	116

6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	5	Разработка чертежей деталей	8
2	6	Разработка функционального узла на основе поверхностного монтажа	10
Итого:			18

7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	3	Обозначение чертежей деталей и сборочных узлов в соответствии с классификатором ЕСКД. Определение кода классификационной характеристики разрабатываемого изделия.	2
2	5	Назначение допусков, посадок, качеств. Классы чистоты поверхности, шероховатость. Отклонение формы.	4
3	6	Расчёт площади печатной платы и выбор размеров ПП. Расчёт элементов печатного монтажа.	4
4	7	Расчёты тепловых режимов блоков и ФУ. Расчёт радиаторов.	6
5	8	Расчёт собственной частоты платы при различном закреплении.	2
6	9	Выбор покрытий	2
7	10	Расчёт электромагнитного экранирования	2
Итого:			22

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 9

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Проектирование высокочастотных радиоэлектронных средств на основе поверхностного монтажа.

9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	Проблема комплексной микроминиатюризации.	Собеседование	4
2	Современные методы обеспечения технологичности.	Собеседование	4
3	Особенности схемной конструкторской документации. Особенности технологической документации.	Собеседование	4
4	Конструкционные системы	Собеседование	4
5	Особенности формообразования несущих конструкций.	Собеседование	4
6	Конструкторско-технологические методы создания электрических соединений. Современные трассировщики печатных плат.	Собеседование	5
7	Современные пакеты программ для расчёта тепловых воздействий	Собеседование	5
8	Современные методики расчёта механических воздействий	Собеседование	5
9	Современные покрытия специального назначения	Собеседование	5
10	Методы электромагнитного экранирования в разных частотных диапазонах	Собеседование	5

11	Современные информационные системы при проектировании электронных средств. Технический дизайн.	Собеседование	5
Итого:			50

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 локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) 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. Муромцев, Д. Ю.

Конструирование узлов и устройств электронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 540 с. : ил., рис. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-541. - ISBN 978-5-222-20994-3 : 781.20 р. - Текст : непосредственный.

2. Латыев, С. М.

Конструирование точных (оптических) приборов : [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Латыев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 560 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60655. - ISBN 978-5-8114-1734-6 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата «Приборостроение», «Оптоэлектроника», «Фотоника и оптоинформатика», «Лазерная техника и лазерные технологии» и специальности «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»

12.2. Дополнительная литература:

1. Ненашев, А. П.

Конструирование радиоэлектронных средств : учеб. для вузов / А. П. Ненашев ; рец.: П. П. Гелль, В. В. Павловский. - М. : Высш. шк., 1990. - 431 с. : ил. - Библиогр.: с. 428. - Предм. указ.: с. 429-430. - ISBN 5-06-000474-0 (в пер.) : 50.00 р., 1.20 р. - Текст : непосредственный.

2. Кондрашов, А. С.

Технология радиоэлектронных средств : [Электронный ресурс] : метод. указ. к лаб. работам "Контроль и регулировка РЭС" / А. С. Кондрашов, А. С. Ястребов ; рец. Н. И. Лычагин ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 56 с. : ил., табл. - Библиогр. : с. 55. - 119.70 р.

3. Кондрашов, А. С.

Технология изготовления электронных модулей на печатных платах : [Электронный ресурс] : учеб. пособие по курсовому проектированию / Фед. агентство связи, ГОУ ВПО "СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 332 с. : ил. - Библиогр. : с. 327-331. - ISBN 978-5-89160-062-1 : Б. ц.

4. Сотенко, Сергей Михайлович. Основы конструирования электронных средств : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / С. М. Сотенко, Т. В. Матюхина, Т. А. Рыжикова ; рец. Ю. Ф. Болтов ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2018. - 48 с. : цв.ил. - 533.47 р.

13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

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 Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.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 производство приборов и аппаратов» 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, слова-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 11

№ 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	Компьютерный класс	Персональные компьютеры

4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория биомедицинских технологий	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория материаловедения	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы