

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ФД.2 «Моделирование помехоустойчивых каналов связи»

направления подготовки

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профиль 1 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

форма обучения – заочная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 2

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 2

практические занятия – 10

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 60

зачет – 2 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является изложение основных принципов построения и функционирования цифровых систем передачи (PDH-, SDH-, NGN- сетей связи), рассмотрение основ теории телетрафика, проектирования цифровых систем передачи.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к блоку «Факультативные дисциплины». Изучение данной дисциплины базируется на материале дисциплины «Методы моделирования и оптимизации», дисциплинах базовой и вариативной части ООП бакалавриата.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Студенты должны знать:

- принципы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований;
- принципы построения и функционирования цифровых сетей связи;
- основы теории телетрафика.

Студенты должны уметь:

- выбрать все необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи;

Студенты должны владеть:

- навыками в технической эксплуатации систем передачи, а также в теоретических и экспериментальных методах исследования с целью создания новых перспективных каналов связи

В результате освоения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

ОПК-5: готовность учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 семестр									
1	1-3	1	Параметры первичных сигналов электросвязи, преобразование аналоговых сигналов в цифровые, защищенность от шумов квантования для различных первичных сигналов	6					6
1	4-6	2	Нелинейное кодирование аналоговых сигналов	6					6
1	6-7	3	Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем	8					8
1	8-9	4	Формирование циклов передачи телекоммуникационных систем высших ступеней ПЦИ (PDH)	10				2	8
1	9-10	5	Ввод потоков сетей доступа в синхронные транспортные модули сетей СЦИ (SDH)	11	1			2	8
1	11-13	6	Формирование линейных цифровых сигналов	11	1			2	8
3	13-	7	Основные понятия теории телетрафика для	10				2	8

	15		систем массового обслуживания						
3	16 - 18	8	Процесс перехода от телефонных сетей к мультимедийным сетям передачи информации и смена оборудования цифровых сетей связи	10				2	8
Всего				72	2		-	10	60

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
5	1		Ввод потоков сетей доступа в синхронные транспортные модули сетей СЦИ (SDH)	
5	1	1	Ввод потока 140 Мбит/с, 2 Мбит/с, ввод потоков сетей доступа других видов сетей связи.	1-3,5,7
6	1		Формирование линейных цифровых сигналов	
6	1	1	Понятие линейный цифровой сигнал, основные требования при его формировании, линейное кодирование в электрических и оптических системах передачи	1-3,8,9

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрено учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	2	1	Расчет параметров циклов передачи потоков ПЦИ	1-3,7,8

5	2	2	Формирование и структура кадров СЦИ, расположение контейнеров С-3, С-4, контейнеров низшего уровня. Функции и структуры указателей, заголовков.	1-3,5,7
6	2	3	Формирование линейных кодов в электрических и оптических сетях.	1-3,8,9
7	2	4	Телетрафик в системах массового обслуживания, решение задач.	1-3,6,8
8	2	5	Параметры пакетов передачи в сетях связи, использующих различные технологии (IP, Ethernet, NGN)	1-3,4,7

8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	6	Уровни передачи в системах связи	1-3,5,6
2.	6	Принципы, заложенные в основу работы кодеков, кодирование и декодирование АИМ отсчетов	1-3,4,9
3.	8	Первичная цифровая телекоммуникационная система передачи, структурная схема ПЦТС	1-3,4,5
4.	4	Структура цифрового потока ИКМ-30.	1-3,7,8
4.	4	Работа генераторного оборудования в ЦСП	1-3,7,8
4,5.	8	Формирование цифровых потоков в сетях PDH и SDH	1-3,5,7,8
6.	8	Преобразование ИКМ сигнала в цифровой линейный сигнал	1-3,8,9
7.	8	Основные параметры, определяющие потоки вызовов, виды потоков, обозначения Кендалла-Башарина, нагрузка, интенсивность вызовов, первая формула Эрланга	1-3,6,8
8.	4	Построение ВОСП, структурная схема WDM-систем передачи	1-3,4,7
8.	2	Назначение оборудования в сетях следующего поколения – Softswitch, шлюзы доступа.	1-3,4,7

8.	2	IP-протокол	1-3,4,7
----	---	-------------	---------

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [14].

10. Расчетно-графическая работа
Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа
Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект
Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Этапы формирования компетенций

Компетенция		Этапы формирования
ОПК-5	Знать	При прослушивании лекций по разделам курса
	Уметь	По мере решения задач, требующих знания из разных разделов курса.
	Владеть	По мере решения типовых задач по разным разделам курса.

Формы контроля сформированности компетенций

Виды аттестации	Оцениваемые компетенции	Темы	Форма оценочных средств
Текущий контроль	ОПК-5	Все разделы	Отчёт по решённым задачам
Межсессионная аттестация 2 семестр	ОПК-5	Изученные ранее разделы	Отчёт по решённым задачам
Промежуточная аттестация, 2 сем – экзамен	ОПК-5	Все разделы семестра	Отчет по решенным задачам, собеседование

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка	Компетенция	Критерии сформированности	
«Удовлетворительно»	ОПК-5	Знать	Базового содержания разделов дисциплины с незначительными ошибками
		Уметь	Применять только основные формулы для решения задач с незначительными ошибками
		Владеть	Применять только основные понятия при решении задач и в ответах на вопросы
«Хорошо»	ОПК-5	Знать	В целом, но с незначительными ошибками все разделы дисциплины
		Уметь	Применять формулы при решении задач, уметь ответить на дополнительные вопросы с незначительными ошибками.
		Владеть	Практического применения большинства изученных тем дисциплины для решения задач.
«Отлично»	ОПК-5	Знать	В целом правильно применять основные формулы при решении задач, в ответах на дополнительные вопросы

	Уметь	Правильно применять пройденный материал для решения практических задач.
	Владеть	Практического применения на высоком уровне пройденных материалов для решения задач и ответов на дополнительные вопросы.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование помехоустойчивых каналов связи» позволяет оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Моделирование помехоустойчивых каналов связи» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию.

Вопросы для зачета

Не предусмотрен учебным планом

Вопросы для экзамена

1. Логарифмические единицы измерений.
2. Первичные сигналы электросвязи и их физические характеристики.
3. Каналы передачи и их параметры. Параметры канала тональной частоты.
4. Кодирование. Натуральный и симметричный двоичные коды.
5. Кодер и декодер с линейной шкалой квантования.
6. Кодер и декодер с нелинейной шкалой квантования.
7. Принцип формирования циклов передачи. Цикловая, сверхцикловая синхронизация. Цикл ЦСП ИКМ-30.
8. Приемник синхросигнала со скользящим поиском и одноразрядным сдвигом.
9. Формирование сигнала в коде КВП-3.
10. Иерархия ЦСП с ИКМ. Принципы объединения и разделения цифровых потоков.
11. Асинхронное объединение и разделение цифровых потоков. Положительное и двухстороннее выравнивание скоростей.
12. Генераторное оборудование ЦСП, задающий генератор и распределители импульсов.
13. Формирование цикла STM-1 из трибутарных сигналов E1, E3, E4.
14. Интерфейсы аппаратуры SDH, коды трибутарных сигналов и их формирование.
15. Принципы синхронизации оборудования и сетей SDH. Внутростанционная синхронизация. Синхронизация оборудования магистральных и внутризональных сетей SDH.
16. Формирование потоков плезиохронной и синхронной цифровых иерархий. Стандарты ПЦИ. Стандарты СЦИ.
17. Иерархия скоростей и интерфейсы сетевых узлов SDH. Мультиплексирование.

18. Структура цифрового линейного тракта. Условия неискаженной передачи цифрового сигнала. Коррекция линейных искажений.

19. Потoki вызовов, основные параметры, виды. Формулы для расчета параметров простейшего и примитивного потоков. Нагрузка, интенсивность вызовов. Определение величин по первой формуле Эрланга.

20. Структурная схема волоконно-оптической линии передачи. Обобщенная структурная схема оптического линейного тракта. Регенераторы и усилители оптического сигнала. Шумы в оптических линейных трактах. Помехоустойчивость регенераторов оптических телекоммуникационных систем.

21. ВОСП со спектральным уплотнением, принцип работы и разновидности.

22. Архитектура сетей NGN, уровни, протоколы, виды и назначение шлюзов.

23. Многоуровневый подход (модель ВОС (OSI)). Протоколы, интерфейс, стек протоколов.

14. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Моделирование каналов связи» используются следующие образовательные технологии:

Образовательные технологии	Лекция	Практические занятия/ коллоквиумы	Лабораторные занятия	СРС
Информационно-развивающие технологии	+	+		+
Практико-ориентированные технологии		+		+
Развивающие проблемно-ориентированные технологии	+	+		+
Личностно-ориентированные технологии		+		+

Информационно-развивающие технологии имеют главной целью формирование стройной системы знаний и дают значительный запас информации. Когнитивные цели здесь достигаются путем специального структурирования учебного материала. Его подают более или менее небольшими порциями таким образом, чтобы была обеспечена логическая завершенность и целостность учебного материала и одновременно возможность его полноценного контроля. Такая организация процесса обучения дает

возможность глубоко изучить и прочно запомнить материал, обеспечивая при этом отсутствие так называемых черных дыр, провалов в знаниях студентов. Информационно-развивающие технологии позволяют также развивать и формировать личностные качества будущего специалиста благодаря разнообразию форм и методов, применяемых в процессе обучения.

Практико-ориентированные технологии имеют главной целью формирование профессиональных умений и умений квалифицированно решать профессиональные задачи. Технологии включают в себя анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, моделирование производственной деятельности и т.д.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии имеют главной целью способность не только увидеть проблему, но и предложить способы ее решения. В состав развивающих проблемно-поисковых технологий входят следующие виды деятельности: организация экспериментально-творческих и научных работ, организационно-деятельностные игры, проектирование и разбор профессиональных ситуационных задач, организация коллективной мыслительной деятельности в малых и больших группах, проблемные лекции и семинары, исследовательские лабораторные работы и т. д.

Личностно-ориентированные технологии имеют главной целью формирование активной личности, способной к самообразованию. Это технологии активного учения. Оно самомотивируемо, в нем формируется ситуация успеха, оно удовлетворяет личностные потребности обучающегося. Особенностью личностно-ориентированных технологий является перераспределение времени, отводимого на аудиторную и внеаудиторную работы в пользу последней, а также перераспределение основных учебных функций. Обучающиеся присваивают себе некоторые функции преподавателя: выбор способов выполнения задания и частично контроль выполнения задания, его коррекцию. Роль преподавателя сводится в основном к консультированию.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 416 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 412-413 (25 назв.). - Гриф: допущено М-вом РФ по связи и информатизации в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по спец. 20100 - "Многоканальные телекоммуникационные системы" напр. подг. дипломир. спец. 654400 - "Телекоммуникации". Экземпляры всего: 6.

2. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12065>.

3. Башарин Г.П. Лекции по математической теории телетрафика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Башарин Г.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2009.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11564>.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

4. Фокин В.Г. Оптические системы передачи и транспортные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фокин В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Эко-Трендз, 2008.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35606>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Лузин В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лузин В.И., Никитин Н.П., Гадзиковский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26924>.

6. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.

7. Битнер В.И. Сети нового поколения - NGN [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2010.— 226 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12040>.

8. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шелухин О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 536 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12002>.

9. Моделирование и синтез оптимальной структуры сети Ethernet [Электронный ресурс]: монография/ А.В. Благодаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12001>.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

10. Перечень журналов, находящихся в свободном доступе научной электронной библиотеки eLibrary:

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

Всего журналов в подборке: **29**. Показано на данной странице: с **1** по **29**.

	Журнал	Выпусков	Статей	Цитир.
1	Components of Scientific and Technological Progress <i>Фонд развития науки и культуры</i>	7	104	35

<input type="checkbox"/>	2	<u>Connect! Мир связи: Наука. Бизнес. Управление</u> <i>Информационно-издательский центр "CONNECT!"</i>	<u>1</u>	<u>12</u>	<u>233</u>
<input type="checkbox"/>	3	<u>In Situ</u> <i>ООО "Европейский фонд инновационного развития"</i>	<u>5</u>	<u>127</u>	<u>0</u>
<input type="checkbox"/>	4	<u>International Journal of Wireless Information Networks</u> <i>Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V.</i>	<u>35</u>	<u>165</u>	<u>73</u>
<input type="checkbox"/>	5	<u>Journal of Network Industries</u> <i>Kluwer Law International</i>	<u>11</u>	<u>68</u>	<u>1</u>
<input type="checkbox"/>	6	<u>Mobile Networks and Applications</u> <i>Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V.</i>	<u>37</u>	<u>235</u>	<u>323</u>
<input type="checkbox"/>	7	<u>REDS: Телекоммуникационные устройства и системы</u> <i>Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова</i>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<input type="checkbox"/>	8	<u>Telecommunication Systems</u> <i>Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V.</i>	<u>68</u>	<u>415</u>	<u>433</u>
<input type="checkbox"/>	9	<u>Wireless Networks</u> <i>Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V.</i>	<u>58</u>	<u>380</u>	<u>749</u>
<input type="checkbox"/>	10	<u>Автоматика, связь, информатика</u> <i>Российские железные дороги</i>	<u>111</u>	<u>1578</u>	<u>906</u>
<input type="checkbox"/>	11	<u>Вестник связи</u> <i>Закрытое акционерное общество "Информационное и рекламно-издательское агентство по связи и информатике (ИРИАС)"</i>	<u>72</u>	<u>1330</u>	<u>973</u>
<input type="checkbox"/>	12	<u>Журнал технических исследований</u> <i>Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М»</i>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<input type="checkbox"/>	13	<u>Инфокоммуникационные технологии</u> <i>Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики</i>	<u>41</u>	<u>823</u>	<u>1214</u>
<input type="checkbox"/>	14	<u>Информатизация и связь</u> <i>Редакция журнала "Информатизация и связь"</i>	<u>38</u>	<u>749</u>	<u>921</u>
<input type="checkbox"/>	15	<u>Информационные и телекоммуникационные технологии</u> <i>Международная академия наук информации, информационных процессов и технологий</i>	<u>8</u>	<u>56</u>	<u>90</u>
<input type="checkbox"/>	16	<u>Информационные системы и технологии</u> <i>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс"</i>	<u>61</u>	<u>1436</u>	<u>1120</u>
<input type="checkbox"/>	17	<u>Информационные технологии и телекоммуникации</u> <i>Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича</i>	<u>10</u>	<u>100</u>	<u>62</u>
<input type="checkbox"/>	18	<u>Информационные Технологии и Телерадиокоммуникации</u> <i>Казанский (Приволжский) федеральный университет</i>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>
<input type="checkbox"/>	19	<u>Мобильные телекоммуникации</u> <i>Издательская группа "Профи-пресс"</i>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>94</u>
<input type="checkbox"/>	20	<u>Моделирование, оптимизация и информационные технологии</u> <i>Воронежский институт высоких технологий</i>	<u>10</u>	<u>197</u>	<u>789</u>
<input type="checkbox"/>	21	<u>Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник)</u> <i>Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом - Юг"</i>	<u>10</u>	<u>247</u>	<u>153</u>
<input type="checkbox"/>	22	<u>Первая миля</u> <i>Рекламно-издательский центр "ТЕХНОСФЕРА"</i>	<u>48</u>	<u>560</u>	<u>160</u>

<input type="checkbox"/>	23 <u>Радиотехника и связь</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>95</u>
<input type="checkbox"/>	24 <u>Сети и системы связи</u> <i>ООО "Сети и Системы Связи"</i>	<u>40</u>	<u>670</u>	<u>323</u>
<input type="checkbox"/>	25 <u>Системы и средства связи, телевидения и радиовещания</u> <i>"ЭКОС" Институт экономики и комплексных проблем связи</i>	<u>7</u>	<u>249</u>	<u>167</u>
<input type="checkbox"/>	26 <u>Современные инновации</u> <i>Олимп</i>	<u>1</u>	<u>12</u>	<u>0</u>
<input type="checkbox"/>	27 <u>Средства связи</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>11</u>
<input type="checkbox"/>	28 <u>Телекоммуникации</u> <i>Наука и технологии</i>	<u>142</u>	<u>1098</u>	<u>1667</u>
<input type="checkbox"/>	29 <u>Технологии и средства связи</u> <i>Издательский дом "Гротек"</i>	<u>44</u>	<u>1417</u>	<u>543</u>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. <http://www.intuit.ru> – Национальный Открытый Университет “ИНТУИТ”
12. <https://ru.wikipedia.org/> – Википедия – свободная энциклопедия.
13. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

ИСТОЧНИКИ ИОС

14. Учебно-методический комплекс по дисциплине ФД.3 «Моделирование помехоустойчивых каналов связи» в ИОС СГТУ.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

15. ЭБС НТБ СГТУ имени Гагарина Ю.А. Режим доступа: <http://lib.sstu.ru>.
16. Нормативно – правовые документы Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации – www.minsvyaz.ru.
17. Рекомендации Международного союза электросвязи – ИТУ-Т – International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector – Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи – МСЭ-Т - http://www.rfcmd.ru/sphider/docs/ITU-T/ITU-T_Rec_List_A-Z_ANO_E.htm.
18. Рекомендации Европейского института стандартизации телекоммуникаций - ETSI - European Telecommunications Standards Institute - www.etsi.org.
19. Документы инженерной рабочей группы Интернет – RFC IETF – Request For Comment - Internet Engineering Task Force - rfc.com.ru

16. Материально-техническое обеспечение

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используется типовая лекционная аудитория, оснащенная проекционным экраном, проектором, средствами воспроизведения информации с электронных носителей и имеющая доступ к проводному Интернету либо к Wi-Fi.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут воспользоваться компьютерными классами факультета и Электронно-библиотечной системой вуза.

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), Acrobat Reader, Internet Explorer или аналогичные, а также персональный компьютер и мультимедийный проектор.