

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.13 Стандарты и технологии в системах мобильной связи

Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль): Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	3	
Семестр	8	8,9	

Лекции	22	4	
в т.ч. практическая подготовка	2	-	
Лабораторные занятия	44	6	
в т.ч. практическая подготовка	2	2	
Практические (семинарские) занятия	-	-	

Форма промежуточной аттестации	экзамен 0,3	экзамен 0,3	
Контроль	9	9	
Иные формы работы	-	-	
Самостоятельная работа	68,7	124,7	

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетные единицы

Разработчик рабочей программы:

К.т.н., доцент _____ Н.А. Фортунова _____

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: изучение студентами особенностей построения современных систем мобильной связи (СМС), предоставляющих разнообразные услуги связи мобильными фиксированным абонентам, а также особенностей тактико-технических характеристик СМС различных стандартов и технологий мобильной связи.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ основных интегральных характеристик функционирования современных систем мобильной связи,
- знакомство с особенностями микроминиатюризации устройств в составе систем мобильной связи на базе применения специализированных интегральных микросхем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина Б1.В.01.13 «Стандарты и технологии в системах мобильной связи» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «Стандарты и технологии в системах мобильной связи» направлен на формирование следующих **компетенций**:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-10	Знать: — действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.	Знает: - правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией.
	Уметь: — планировать, организовать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе	Умеет: - организовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции.
	Владеть: — правилами общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.	Владеет: - правилами общественного взаимодействия.
ПКС-2	Знать: - принципы работы, устройство,	Знает принципы работы изучаемых

	<p>технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования;</p> <p>- методы и средства контроля технического состояния систем радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа.</p>	<p>функциональных устройств, блоков и трактов в составе СМС и понимает физические процессы, происходящие в них</p>
	<p>Уметь:</p> <p>- использовать контрольно-измерительное оборудование для контроля работоспособности систем радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа</p> <p>- осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт;</p> <p>- диагностировать и оценивать техническое состояние систем радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа</p> <p>- устранять неисправности, приводящие к возникновению неработоспособного состояния систем радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа</p>	<p>Умеет</p> <p>-объяснять физическое назначение элементов СМС, влияние их параметров на электрические параметры и свойства каналов связи различного назначения в составе СМС,</p> <p>- пользоваться справочными параметрами стандартов современных технологий мобильной связи при проектировании мобильных систем,</p> <p>- диагностировать и оценивать техническое состояние систем мобильной связи,</p> <p>- устранять неисправности, приводящие к возникновению неработоспособного состояния систем мобильной связи.</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- навыками устранения неисправностей, возникших в процессе эксплуатации систем радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа,</p> <p>- навыками проверки функционирования систем радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа после проведения ремонтных работ.</p>	<p>Владеет:</p> <p>- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой,</p> <p>- навыками проверки функционирования систем радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа после проведения ремонтных работ</p>

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1	Модуль 1. Введение	8	2			6
2	Введение. Понятие «стандарт» и «технология». Актуальность и проблемы развития стандартов и технологий мобильной связи. Общие принципы построения и классификация систем и сетей мобильной связи.	8	2			6
3	Модуль 2. Элементы и характеристики	19	4		6	9

	СМС.					
4	Задачи и возможности СМС. Характеристики основных методов построения СМС. Обобщенная структурная схема СМС. Состав структурных элементов СМС. Абонентские станции, подсистема базовых станций, сетевая подсистема.	19	4		6	9
5	Модуль 3. Системы транковой связи.	20	4		6	10
6	Аналоговые и цифровые стандарты транковой связи. Стандарт MPT-1327. Стандарт TETRA.	20	4		6	10
7	Модуль 4. Системы сотовой связи 2G	22	4		6	12
8	Общие характеристики стандартов сотовых ССМС 2G. Стандарт GSM. Стандарт IS-95.	22	2		6	12
9	Модуль 5. Системы сотовой связи 3G	22	2		8	12
	Общие характеристики стандартов сотовых ССМС 3G. Основные технические характеристики ССМС стандарта WCDMA и CDMA-2000.	20	2		8	10
	Модуль 6. Системы сотовой связи 4G	24	2		10	12
	Основные аспекты систем четвертого поколения. Стандарты LTE.	24	2		10	12
10	Модуль 7. Системы радиодоступа.	22,7	4		8	10,7
11	Общие характеристики стандартов радиодоступа Wi-Fi и WiMAX	22,7	4		8	10,7
12	Контроль	9				
13	Экзамен	0,3				
14	ИТОГО:	144	22		44	68,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1	Модуль 1. Введение	9	1			8
2	Введение. Понятие «стандарт» и «технология». Актуальность и проблемы развития стандартов и технологий мобильной связи. Общие принципы построения и классификация систем и сетей мобильной связи.	9	1			8
3	Модуль 2. Элементы и характеристики СМС.	16	1			15
4	Задачи и возможности СМС. Характеристики основных методов построения СМС. Обобщенная структурная схема СМС. Состав структурных элементов СМС.	16	1			15

	Абонентские станции, подсистема базовых станций, сетевая подсистема.					
5	Модуль 3. Системы транковой связи.	16	1			15
6	Аналоговые и цифровые стандарты транковой связи. Стандарт MPT-1327. Стандарт TETRA.	16	1			15
7	Модуль 4. Системы сотовой связи 2G	16	1			15
8	Общие характеристики стандартов сотовых ССМС 2G. Стандарт GSM. Стандарт IS-95.	16	1			15
9	Модуль 5. Системы сотовой связи 3G	17			2	15
10	Общие характеристики стандартов сотовых ССМС 3G. Основные технические характеристики ССМС стандарта WCDMA и CDMA-2000.	17			2	15
11	Модуль 6. Системы сотовой связи 4G	17			2	15
12	Основные аспекты систем четвертого поколения. Стандарты LTE.	17			2	15
13	Модуль 7. Системы радиодоступа.	17			2	15
14	Общие характеристики стандартов радиодоступа wi-fi и WiMAX	17			2	15
15	Итого за 8 семестр	108	4		6	98
16	Контроль	9				
17	Экзамен	0,3				
	Итого за 9 семестр	26,7				26,7
19	ИТОГО:	144	4		6	124,7

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет о выполнении лабораторных работ. Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) осуществляется в форме зачета с помощью следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену.

I. Отчет по лабораторной работе

А) в письменной форме включает:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Перечень используемой литературы, приборов и материалов
4. Краткая теория вопроса

5. Выполнение задания, предусмотренного в работе
6. Выводы

Б) в устной форме включает:

1. Ответы на вопросы к допуску
2. Ответы на контрольные вопросы

Перечень вопросов к экзамену

1. Введение. Понятие «стандарт» и «технология». Актуальность и проблемы развития стандартов и технологий мобильной связи.
2. Общие принципы построения и классификация систем и сетей мобильной связи.
3. Задачи и возможности СМС. Характеристики основных методов построения СМС.
4. Обобщенная структурная схема СМС. Состав структурных элементов СМС.
5. Абонентские станции, подсистема базовых станций, сетевая подсистема.
6. Системы транковой связи. Аналоговые и цифровые стандарты транковой связи.
7. Стандарт MPT-1327. Стандарт TETRA.
8. Системы сотовой связи 2G
9. Общие характеристики стандартов сотовых ССМС 2G.
10. Стандарт GSM. Стандарт IS-95.
11. Общие характеристики стандартов сотовых ССМС 3G.
12. Основные технические характеристики ССМС стандарта WCDMA и CDMA-2000.
13. Основные аспекты систем четвертого поколения. Стандарты LTE.
14. Системы радиодоступа.
15. Общие характеристики стандартов радиодоступа wi-fi и WiMAX

Типовой вариант контрольной работы

1. Характеристика стандарта GSM-900
2. Характеристика стандарта DCS1800
3. Общая характеристика стандарта CDMA

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Мелихов, С. В. Введение в профиль «Системы мобильной связи» : учебное пособие / С. В. Мелихов, И. А. Колесов. — Москва : ТУСУР, 2016. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110239> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Данилов, В. И. Сети и стандарты мобильной связи : учеб. пособие : учебное пособие / В. И. Данилов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2015. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180175> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Дополнительная литература

1. Рыжков, А. Е. Обеспечение качественных показателей беспроводной связи : учебное пособие / А. Е. Рыжков, О. А. Симонина. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180189> (дата обращения: 20.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	https://biblio-online.ru/	Электронная библиотека ЮРАЙТ	Регистрация в библиотеке ЕГУ им. И.А. Бунина
3.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
4.	http://www.cqham.ru	Технический портал радиолюбителей России	Свободный доступ.
5.	http://www.lan23.ru/	Информационный	http://www.lan23.ru/

		некоммерческий портал беспроводных коммуникаций. Обзор аппаратных и программных средств сетей Wi-Fi. Вардрайвинг	
--	--	---	--

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	www.school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
2.	www.docs.cntd.ru/document/1200100402/	ГСССД 237-2008. Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы. Режим доступа:	Свободный доступ.
3.	http://docs.cntd.ru/document/1200031406	ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин (с поправками)	Свободный доступ.
4.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
5.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.
- Micro-Cap — SPICE-подобная программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором. Имеется бесплатная студенческая версия (demo).
- ММАНА-GAL - это программа для расчета и анализа антенн методом моментов. Срок действия лицензии: бессрочно.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных : отладочная плата LPC2378-STK, отладочный набор DL-Atlys Spartan-6 FPGA, источник постоянного тока НУ3005, паяльная станция Аоуе 768, генератор сигналов высокочастотный Г4-153, генератор ТВ сигналов.

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