

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 13.11.2023 13:55:59

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. декана факультета
факультета фундаментальной и
прикладной информатики

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » августа 20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Измерения в телекоммуникационных системах

(наименование дисциплины)

специальность

10.05.02

(шифр согласно ФГОС)

Информационная безопасность телекоммуникационных систем

и наименование направления подготовки (специальности)

Защита информации в системах связи и управления

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

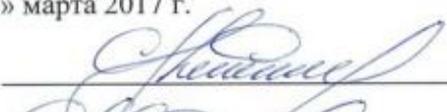
форма обучения

очная

(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем и на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 от «30» января 2017г.

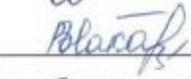
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи протокол № 10 от «1» марта 2017 г.

и.о. зав. кафедрой КПиСС  С.Н. Михайлов

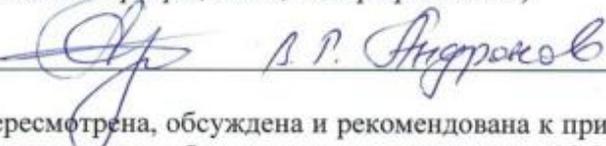
Разработчик программы  к.т.н., с.н.с., С.Н. Михайлов
(учёная степень и учёное звание, Ф.И.О.)

Согласовано на заседании кафедры защиты информации, протокол № 9 «01» сентября 201 г.

И. о. зав. кафедрой ИБ  М.О. Таныгин
(подпись заведующего кафедрой)

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 5 от «30» января 2017 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 30.08.2017 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.П. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 5 от «30» января 2017 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 28.06.2018 №23
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

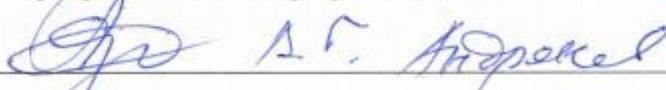
Зав. кафедрой  В.П. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 5 от «30» января 2017 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 26.06.2019 №14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.П. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 5 от «30» 01 2017 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2020г. №18.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 А.Г. Андронов

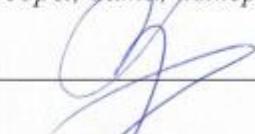
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 от «26» 03 2018 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2021г. №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 В.П. Андронов

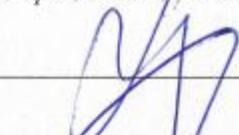
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 7 от «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08.2022 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 В.П. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 7 от «25» 02 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08.2023 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 В.П. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № от « » 201 г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в теоретической и практической подготовке специалистов в области измерений параметров в телекоммуникационных системах.

1.2. Задачи дисциплины

- приобретение студентами знаний в области количественной оценки параметров телекоммуникационных систем;
- закрепление нормативно-технической базы, регламентирующей процессы выполнения измерений при разработке, проектировании, производстве, строительстве, испытаниях и эксплуатации различных систем передачи информации;
- изучение методических основ и практических способов проведения измерений каналов и трактов различных систем передачи информации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны

знать:

- классификацию измерений на различных этапах производства и эксплуатации аппаратуры;
- особенности измерений параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи;
- порядок измерений параметров каналов, реализованных на металлических кабелях;
- порядок измерений параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи;
- особенности измерений параметров каналов, реализованных на волоконно - оптических линиях связи;
- порядок выбора средств измерений для мониторинга состояния телекоммуникационных систем.

уметь:

- оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений для решения задач обслуживания телекоммуникационных систем;
- оценивать соответствие параметров телекоммуникационных систем установленным нормам;
- проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем от воздействия помех.

владеть:

- способностью оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем;
- навыками рационального выбора средств измерений при оценке состояния телекоммуникационных систем;

- навыками организации измерений параметров на различных этапах создания и эксплуатации телекоммуникационных систем;
- способностью проводить инструментальный мониторинг состояния каналов и трактов телекоммуникационных систем.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность осуществлять рациональный выбор средств обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования (ПК-7);
- способность участвовать в проведении аттестации телекоммуникационных систем по требованиям защиты информации (ПК-9);
- способность проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем, обеспечения требуемого качества обслуживания (ПК-15).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Измерения в телекоммуникационных системах» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.27 базовой части учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, изучаемую на четвертом курсе в восьмом семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часа.

Таблица 3.1 –Объём дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	не предусмотрены
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
Курсовая работа (проект)	не предусмотрена
Расчётно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	не предусмотрена

Объём дисциплины	Всего, часов
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	0

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения о методах и средствах измерений.	Измерения на различных этапах производства и эксплуатации аппаратуры. Понятие об установочных, контрольных и эксплуатационных нормах на параметры и характеристики частей современной системы электросвязи.
2	Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях.	Первичные и вторичные параметры металлических кабелей. Измерения первичных параметров металлических кабелей. Измерения вторичных параметров металлических кабелей. Свойства неоднородных линий. Входное сопротивление неоднородных линий. Рабочее затухание
3	Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи	Сигналы и их характеристики. Разговорный телефонный сигнал. Сигналы звукового вещания. Групповой сигнал и его характеристики. Параметры и характеристики канала ТЧ. Параметры каналов и трактов аналоговых многоканальных систем передачи (МСП). Виды помех. Совпадающие и не совпадающие помехи. Аддитивные и мультипликативные помехи.
4	Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи.	Особенности измерения в цифровых системах передачи. Параметры, одноименные для систем передачи с ИКМ и с ЧРК. Параметры, специфические для цифровых систем передачи с ИКМ. Измерение отношения сигнал/шум квантования. Измерение уровня перегрузки. Ошибки по битам и их влияние на параметры цифровой передачи.
5	Измерения параметров каналов на волоконно - оптических линиях связи.	Особенности распространения света в оптическом волокне. Профиль показателя преломления и нормированная частота. Одномодовые и многомодовые световоды. Основные параметры световодов.
6	Измерения трактов в цифровых сетях связи.	Методика выяснения повреждений в цифровых сетях связи. Нормы, параметры, подлежащие измерению и методика измерений каналов ТЧ. Нормы и параметры, подлежащие измерению в системах ПЦИ (PDH). Нормы и параметры, подлежащие измерению в системах СЦИ (SDH).

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения о методах и средствах измерений.	4	1	-	У-1,2 МУ-1,8	КО2, Р18,	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15
2	Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях.	6	2	-	У-1,2,4,5 МУ-2,8	КО6, Р18	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15
3	Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи.	4	3	-	У -1,2,5 МУ-3-8	КО8, Р18	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15
4	Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи.	8	4-5	-	У -1, 2,4 МУ-4,5,8	КО12, Р18	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15
5	Измерения параметров каналов на волоконно - оптических линиях связи.	4	6	-	У – 2,5,6 МУ-6,8	КО14, Р18	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15
6	Измерения трактов в цифровых сетях связи.	10	7	-	У - 2,3,4,5 МУ-7,8	КО18, Р18	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15

КО – контрольный опрос, Р – реферат.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
1	Изучение методики проведения измерений постоянного тока	2
2	Расчёт первичных и вторичных параметров металлических кабелей	4
3	Исследование влияния подключения вольтметра на параметры работы измеряемой цепи	2
4	Изучение особенностей измерения переменного напряжения электронными вольтметрами	2
5	Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников	4
6	Изучение методов измерения амплитудно – частотных характеристик	2

	усилителей	
7	Измерение частотных характеристик фильтров	2
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Общие сведения о методах и средствах измерений	2 неделя	6
2	Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях	6 неделя	10
3	Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи	8 неделя	8
4	Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи	12 неделя	8
5	Измерения параметров каналов на волоконно – оптических линиях связи	14 неделя	7,9
6	Измерения трактов в цифровых сетях связи	18 неделя	14
Итого			53,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

а) библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

б) кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- тем рефератов;
- вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

г) типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- путем тиражирования научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301, по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, правовому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры высокой духовной культуры и творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

<p>- способность применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач (ОПК-3)</p>	<p>Теория электрических цепей. Электроника и схемотехника</p>	<p>Теория информации и кодирования. Теория радиотехнических сигналов. Теория электрической связи. Цифровая обработка сигналов. Практика по получению первичных профессиональных умений, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Учебно-лабораторный практикум. Системы и сети радиосвязи. Системы и сети мобильной связи.</p>	<p>Сети и системы передачи информации. Антенны и распространение радиоволн. Измерения в телекоммуникационных системах. Аппаратные средства телекоммуникационных систем. Информационная безопасность телекоммуникационных систем. Защита информации в системах беспроводной связи. Защита информации в компьютерных сетях. Преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>
<p>- способность осуществлять рациональный выбор средств обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования (ПК-7)</p>	<p>Сети и системы мобильной связи. Сети и системы радиосвязи</p>	<p>Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Защита информации в компьютерных сетях. Измерения в телекоммуникационных системах. Конструкторская практика. Преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>	
<p>- способность участвовать в проведении аттестации телекоммуникационных систем по требованиям защиты информации (ПК-9)</p>	<p>Основы мониторинга безопасности инфокоммуникационных систем и сетей. Технологическая практика. Планирование и управление информационной безопасностью</p>	<p>Измерения в телекоммуникационных системах. Методы и средства мониторинга территорий и объектов. Инфокоммуникационные системы навигации и диспетчеризации и их защита. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>	

- способность проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем, обеспечения требуемого качества обслуживания (ПК-15)	Измерения в телекоммуникационных системах. Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Эксплуатационная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
--	--

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Код компетенции /этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ОПК -3/ начальный, основной, завершаю- щий	<p>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные признаки появления погрешностей измерений. - виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для метрологического обеспечения в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать нормативные документы по вопросам метрологического обеспечения систем связи; - классифицировать погрешности измерений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сравнения по метрологическим характеристикам различных средств измерений. - навыками работы с нормативными документами в области си- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные признаки появления погрешностей измерений. - виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для метрологического обеспечения в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать и оценивать значение погрешности измерений; - проводить анализ требований отечественных и зарубежных стандартов в области инфокоммуникационных технологий. - измерять параметры типовых устройств связи; - использовать приборы выносных пультов управления для поиска неисправно- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные признаки появления погрешностей измерений; - правила исключения методических погрешностей. - основные схемотехнические решения типовых устройств связи; - нормы на отклонение рабочих значений параметров устройств связи; - устройство и порядок применения встроенных средств измерений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические методы получения достоверных результатов измерений. - измерять параметры типовых устройств связи; - использовать приборы выносных пультов управления для поиска неисправностей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки и повышения достоверно-

		<p>стем связи.</p>	<p>стей.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки результатов измерений; - способностью проводить инструментальные измерения. 	<p>сти результатов измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проводить инструментальные измерения. - навыками оценки работоспособности устройств связи.
<p>ПК-7/ основной, завершающий</p>	<p><i>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок проверки технического состояния оборудования связи. - основные схемотехнические решения типовых устройств связи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения значений физических величин оборудования связи; - проводить технико-экономическое обоснование использования средств метрологического обеспечения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования технической документации для организации измерений значений физических величин оборудования связи. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок проверки технического состояния оборудования связи; - порядок организации экспериментальных испытаний; - виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для метрологического обеспечения в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; - порядок использования нормативной и правовой документации; - основные схемотехнические решения типовых устройств связи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения значений физических величин оборудования связи; - находить и обобщать требования к метрологическому обеспечению средств связи. - проводить технико-экономическое обоснование использования средств метрологического обеспечения; - проводить оценку характеристик измерительного оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования технической документации для организации измерений значений физических величин оборудования связи; - навыками оформления результатов экспериментальных испытаний. - навыками разработки технических требований к метрологическому обеспечению средств 	

<p>ПК – 9/ завершаю- щий</p>	<p><i>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</i> <i>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i> <i>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</i></p>	<p>Знать: – классификацию измерений на различных этапах производства и эксплуатации аппаратуры; – особенности измерений параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи; – порядок измерений параметров каналов, реализованных на металлических кабелях. Уметь: – оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем; – осуществлять рациональный выбор средств измерений для решения задач обслуживания телекоммуникационных систем. Владеть: – способностью оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем; – навыками рационального выбора средств измерений при оценке состояния телекоммуникационных систем.</p>	<p>Знать: – классификацию измерений на различных этапах производства и эксплуатации аппаратуры; – особенности измерений параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи; – порядок измерений параметров каналов, реализованных на металлических кабелях; – порядок измерений параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи. Уметь: – оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем; – осуществлять рациональный выбор средств измерений для решения задач обслуживания телекоммуникационных систем; – оценивать соответствие параметров телекоммуникационных систем установленным нормам. Владеть: – способностью оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем; – навыками рационального выбора средств измерений при оценке состояния телекоммуникационных систем.</p>	<p>связи. Знать: – классификацию измерений на различных этапах производства и эксплуатации аппаратуры; – особенности измерений параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи; – порядок измерений параметров каналов, реализованных на металлических кабелях; – порядок измерений параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи; – особенности измерений параметров каналов, реализованных на волоконно - оптических линиях связи; – порядок выбора средств измерений для мониторинга состояния телекоммуникационных систем. Уметь: – оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем; – осуществлять рациональный выбор средств измерений для решения задач обслуживания телекоммуникационных систем; – оценивать соответствие параметров телекоммуникационных систем установленным нормам; – проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем от воздействия помех. Владеть: – способностью оценивать технические возможности каналов и трактов телекоммуникационных систем; – навыками рационального выбора средств измерений при оценке состояния телекоммуникационных систем;</p>
--------------------------------------	---	---	--	--

				<p>– навыками организации измерений параметров на различных этапах создания и эксплуатации телекоммуникационных систем;</p> <p>– способностью проводить инструментальный мониторинг состояния каналов и трактов телекоммуникационных систем.</p>
ПК – 15/ завершающих	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>Знать:</p> <p>– порядок выбора средств измерений для мониторинга состояния телекоммуникационных систем.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем от воздействия помех.</p> <p>Владеть:</p> <p>– способностью проводить инструментальный мониторинг состояния каналов и трактов телекоммуникационных систем.</p>	<p>Знать:</p> <p>– порядок выбора средств измерений для мониторинга состояния телекоммуникационных систем;</p> <p>– особенности измерений параметров помех в каналах и трактах.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем от воздействия помех.</p> <p>Владеть:</p> <p>– способностью проводить инструментальный мониторинг состояния каналов и трактов телекоммуникационных систем.</p>	<p>Знать:</p> <p>– порядок выбора средств измерений для мониторинга состояния телекоммуникационных систем;</p> <p>– особенности измерений параметров помех в каналах и трактах.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем от воздействия помех;</p> <p>– проводить оценку мешающего действия помехи на сигналы в каналах и трактах телекоммуникационных систем.</p> <p>Владеть:</p> <p>– способностью проводить инструментальный мониторинг состояния каналов и трактов аналоговых и цифровых систем передачи информации.</p>

7.3 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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения о методах и средствах измерений.	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15	Лекции, лабораторная работа №1, СРС	Контрольный опрос Контрольные вопросы к лаб. раб. №1	1-25 1-10	Согласно табл.7.2

				Реферат	1-14	
2	Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях.	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15	Лекции, лабораторная работа № 2, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №2	1-10	
				Реферат	15-28	
3	Измерение параметров каналов многоканальных аналоговых систем передачи	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15	Лекции, лабораторная работа № 3, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №3	1-10	
				Реферат	29-37	
4	Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи.	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15	Лекции, лабораторные работы № 4, № 5, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №4	1-10	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №5	1-10	
				Реферат	38-47	
5	Измерения параметров каналов на волоконно - оптических линиях связи	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15	Лекции, лабораторная работа № 6, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №6	1-10	
				Реферат	48-62	
6	Измерения трактов в цифровых сетях связи.	ОПК-3 ПК-7 ПК-9 ПК-15	Лекции, лабораторная работа № 7, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №7	1-10	
				Реферат	63-74	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

1) Примеры вопросов, задаваемых обучающемуся на защите лабораторной работы №1

1. Исследовать влияние изменения предела измерения амперметра на режим работы измеряемой цепи на лабораторном стенде.

2. Рассчитать значения абсолютных и относительных погрешностей измерения по-

стоянного тока.

3. Снять характеристику аналогово-цифрового преобразования.
4. Получить данные для построения вольт-амперных характеристик двухполюсников.
5. Построить графики вольт-амперных характеристик.

2) Примерный перечень вопросов для контрольного опроса по разделу 3 «Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи».

1. Измерение собственного джиттера системы передачи
2. Технология измерений на цифровой первичной сети PDH/SDH
3. Анализ работы мультиплексоров E1
4. Общая концепция организации измерений систем передачи E1
5. Особенности измерения в цифровых системах передачи.
6. Типы джиттеров. Причины возникновения.
7. Понятие джиттера, его классификация и влияние на параметры качества цифрового канала.
8. Измерительная техника для анализа систем передачи E
9. Уровни передачи информации в многоканальных системах передачи.
10. Понятие группового времени прохождения сигнала.
11. Параметры входа и выхода канала или тракта.
12. Измерительные технологии SDH. Анализ каналов SDH
13. Сигналы и их характеристики. Разговорный телефонный сигнал. Сигналы звукового вещания.
14. Структурные схемы и характеристики псофометров.
15. Параметры, одноименные для систем передачи с ИКМ и с ЧРК.
16. Параметры и характеристики типовых сетевых трактов.
17. Анализ мультиплексорного оборудования PDH высших иерархий
18. Псофометрическое напряжение и мощность.
19. Измерение помехозащищенности канала ТЧ.
20. Групповой сигнал и его характеристики.
21. Методология измерения вандера
22. Виды помех. Совпадающие и не совпадающие помехи. Аддитивные и мультипликативные помехи.
23. Эксплуатационные измерения параметров E1
24. Параметры и характеристики канала ТЧ.
25. Контроль каналов и трактов по потоку E1

3) Примерные темы рефератов по разделу 1 «Общие сведения о методах и средствах измерений»

1. Определение и классификация средств измерения электрических величин.
2. Сигналы измерительной информации.
3. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.
4. Элементы теории качества измерений. Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величин).

ны и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения.

5. Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачёт проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Метод измерений в телекоммуникационных системах это:

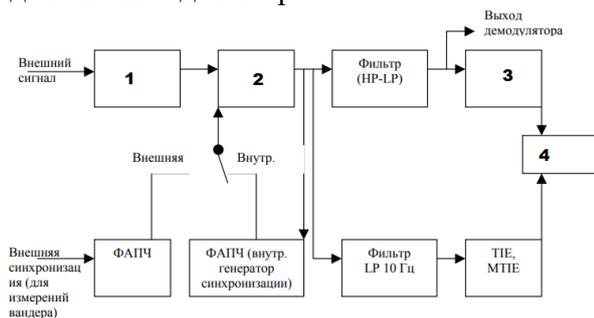
- а) выбор измерительного прибора;
- б) выбор единицы измерения;
- в) определение ожидаемой величины;
- г) логическая последовательность операций при выполнении измерений

Задание в открытой форме:

Волновое сопротивление цепи определяется по формуле $Z_{\text{в}} = \sqrt{\frac{L}{C}}$ при $\frac{\omega L}{R} >$

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность блоков в структурной схеме устройства, предназначенного для анализа джиттера



- а) фазовый детектор
 б) дисплей
 в) пиковый детектор
 г) конвертор данные/синхронизация

1.	2.	3.	4.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между испытаниями (измерениями) волоконно-оптической аппаратуры и ситуациями, при которых они проводятся.

Испытания	Ситуации
1. Испытания при входном контроле	а) Осуществляются после ремонта с целью определения качества ремонтно-восстановительных работ.
2. Профилактические испытания	б) Проводятся по утвержденному плану. Состав, объем, и периодичность измерений устанавливаются в зависимости от местных условий, состояния волоконно-оптической линии передачи и т. д.
3. Контрольные измерения и испытания	в) Производятся с целью определения места и параметра повреждения оптического кабеля.
4. Аварийные измерения	г) Измерения производятся в условиях производства, при поступлении аппаратуры или комплектующих.

Компетентностно-ориентированная задача:

Определите относительную методическую погрешность измерения тока амперметром, внутреннее сопротивление которого 14 Ом, включенного последовательно в цепь с источником постоянного тока, имеющего ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 40 Ом; сопротивление нагрузки 0,450 Ом.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа (Изучение методики проведения измерений постоянного тока)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Расчёт первичных и вторичных параметров металлических кабелей)	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	8	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование влияния подключения вольтметра на параметры работы измеряемой цепи)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Изучение особенностей измерения переменного напряжения электронными вольтметрами)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Изучение методов измерения амплитудно – частотных характеристик усилителей)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Измерение частотных характеристик фильтров)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%

Контрольный опрос	4	Доля правильных ответов не менее 50%	8	Доля правильных ответов более 80%
Реферат	4	Тема реферата раскрыта не полностью, обучающийся слабо ориентируется в материале	8	Тема реферата раскрыта полностью, обучающийся хорошо ориентируется в материале, структурированно и полно владеет материалом
Всего	24		48	
Посещаемость	0	Не посещал занятий	16	Посещал все занятия
Зачёт	0	Не ответил правильно ни на один вопрос	36	Правильно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 тестовых вопросов и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Хромой, Б. П. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах [Текст] / Б. П. Хромой. - М.: ИРИАС, 2012 - Т. 2. - 560 с.: ил.

2. Рубичев, Н. А. Измерительные информационные системы: [Текст]: учебное пособие / Н. А. Рубичев. - М.: Дрофа, 2010. - 334 с.

3. Иванов, М. А. Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. А. Иванов, И. В. Чугунков; под ред. М. А. Иванова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». - М.: МИФИ, 2012. - 400 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Власов, И. И. Измерения в цифровых сетях связи [Текст] / И. И. Власов, М. М. Птичников. - М.: Постмаркет, 2009. - 432 с.

5. Бакланов, И. Г. Тестирование и диагностика систем связи [Текст] / И. Г. Бакланов. - М.: Эко-Трендз, 2010. - 264 с.

6. Дворкович, В. П. Метрологическое обеспечение видеoinформационных систем

[Электронный ресурс]: монография / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. - М.: Техносфера, 2015. - 784 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

8.3 Перечень методических указаний

1. Изучение методики проведения измерений постоянного тока [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев, В.Г. Довбня. – Курск, 2023. – 10 с.

2. Расчёт первичных и вторичных параметров металлических кабелей [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев, В.Г. Довбня. – Курск, 2023. – 20 с.

3. Исследование влияния подключения вольтметра на параметры работы измеряемой цепи [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев, В.Г. Довбня. – Курск, 2023. – 9 с.

4. Изучение особенностей измерения переменного напряжения электронными вольтметрами [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев, В.Г. Довбня. – Курск, 2023. – 11 с.

5. Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполосников [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев, В.Г. Довбня. – Курск, 2023. – 10 с.

6. Изучение методов измерения амплитудно – частотных характеристик усилителей [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев, В.Г. Довбня. – Курск, 2023. – 8 с.

7. Измерение частотных характеристик фильтров [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев, В.Г. Довбня. – Курск, 2023. – 8 с.

8. Измерения в телекоммуникационных системах: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Измерения в телекоммуникационных системах» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Г. Довбня, Д.С. Коптев. – Курск, 2023. – 15.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно – библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Измерения в телекоммуникационных системах» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам контрольных опросов, по результатам защиты лабораторных работ и представления рефератов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, подготовку рефератов по заданным темам, а также подготовку к экзамену. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и беседами со студентами и проверкой выполнения заданий преподавателя.

Рекомендуется следующий порядок работы студента. Сначала выполняется наиболее трудная ее часть: изучение учебного материала по записям лекций, прослушанных в этот же день. Прочтя свою запись и дополнив ее тем, что еще свежо в памяти, студент обращается к учебнику по дисциплине или к электронному ресурсу. Рекомендуется делать выписки из источников информации на свободных страницах конспекта. В процессе проработки материала отмечаются неясные стороны изучаемой темы и формулируются вопросы, которые следует задать преподавателю.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Измерения в телекоммуникационных системах» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, расширить их путем изучения дополнительной литературы, выданной преподавателем, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Программный продукт Libreoffice (свободно распространяемое ПО для некоммерческих целей) ([ссылка на скачивание: ru.libreoffice.org/download/](http://ru.libreoffice.org/download/)).

Операционная система Windows.

Антивирус Касперского (или ESETNOD).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Для оперативного поиска и изучения информации по теме занятия имеются ком-

пьютеры, оснащенные программным обеспечением для выхода в глобальные системы передачи данных:

- Google Chrome;
- Internet Explorer.

При чтении лекций используется носимый мультимедиа центр:

– ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ (инв. № 104.3261) + проектор inFocus IN24+ (инв. № 104.3275) или Viewsonic PJD5123 (Инв. № 234.470);

- мобильный экран на треноге Da-Lite Picture King 178x178.

Для осуществления подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры космического приборостроения и систем связи:

– учебная лабораторная установка (комплекс) «Электрические измерения» инв. № 204.3909

- мультиметр Digital Multimeter M-890B+;
- осциллографы Agilent Technologies DSO 1002A 60 MHz 2GSa/s инв. № 434.167 и инв. № 434.168;
- вольтметр В7-34А инв. № 234.365;
- генератор сигналов Agilent 33210А (высокочастотный) инв. № 424.9.

