

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Измерения в телекоммуникационных системах»

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является развитие способности к самостоятельному выполнению экспериментальных исследований и использованию основных методов и средств обработки и представления измерительной информации в области телекоммуникаций, изучение принципов, методов, средств и технологий измерений параметров и характеристик телекоммуникационных систем, эффективного функционирования применяемых средств измерений на сетях связи.

Задачи изучения дисциплины

- изучение теоретических основ метрологии, положений теории погрешностей, способов обработки результатов измерений, принципов построения средств измерения в телекоммуникационных системах;
- изучение 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 параметров каналов и трактов аналоговых и цифровых систем передачи информации;
- изучение перспективных направлений и тенденций развития электрорадиоизмерений в телекоммуникациях;
- овладение методикой проведения диагностики и мониторинга телекоммуникационного оборудования;
- изучение методов расчёта параметров надежности и ресурса телекоммуникационного оборудования;
- овладение практическими навыками проведения измерений: напряжения, тока, параметров цепей телекоммуникационных систем, осциллографических измерений, частоты, временных интервалов, фазового сдвига, пропускной способности стандартных цифровых и широкополосных каналов;
- овладение практическими навыками настройки и работы с контрольно-измерительной аппаратурой;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	ПК-4.1 Использует установленный порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
ПК-6 Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	ПК-6.1 Анализирует основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных
ПК-10 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты	ПК-10.2 Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение

Разделы дисциплины

1. Общие сведения о методах и средствах измерений.
2. Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях.
3. Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи.
4. Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи.
5. Измерения параметров каналов на волоконно-оптических линиях связи.
6. Измерения трактов в цифровых сетях связи.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ


Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

(наименование ф-та полностью)


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

« 30 » с/с 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Измерения в телекоммуникационных системах

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Системы мобильной связи»

наименование направленности (профиля)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03.2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 «30» 08 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы

д.т.н., с.н.с. _____

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Довбня В.Г.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2020 №18.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

В.Г. Андреев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2021 №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

В.П. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08.2022 №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

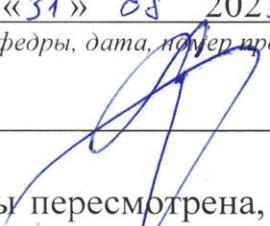
Зав. кафедрой _____

В.П. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 20 20 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «31» 08 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Андронов В. И.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 20 24 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «30» 08 2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Андронов В. Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02 20 25 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «29» августа 2025 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Андронов В. Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г.), на заседании кафедры _____

« » 202 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является развитие способности к самостоятельному выполнению экспериментальных исследований и использованию основных методов и средств обработки и представления измерительной информации в области телекоммуникаций, изучение принципов, методов, средств и технологий измерений параметров и характеристик телекоммуникационных систем, эффективного функционирования применяемых средств измерений на сетях связи.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ метрологии, положений теории погрешностей, способов обработки результатов измерений, принципов построения средств измерения в телекоммуникационных системах;
- изучение 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 параметров каналов и трактов аналоговых и цифровых систем передачи информации;
- изучение перспективных направлений и тенденций развития электрорадиоизмерений в телекоммуникациях;
- овладение методикой проведения диагностики и мониторинга телекоммуникационного оборудования;
- изучение методов расчёта параметров надёжности и ресурса телекоммуникационного оборудования;
- овладение практическими навыками проведения измерений: напряжения, тока, параметров цепей телекоммуникационных систем, осциллографических измерений, частоты, временных интервалов, фазового сдвига, пропускной способности стандартных цифровых и широкополосных каналов;
- овладение практическими навыками настройки и работы с контрольно-измерительной аппаратурой;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-4	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	ПК-4.1 Использует установленный порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установленный порядок и последовательность проведения измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – нормативно-правовую документацию и технические регламенты проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – метрологические принципы проведения инструментальных измерений; – этапы проведения измерительного эксперимента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять метрологические принципы для повышения точности измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – организовать рабочие места и их техническое оснащение для проведения измерений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения инструментальных измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – навыками обработки результатов многократных измерений, включая оценку погрешностей и достоверности полученных результатов.
ПК-6	Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку	ПК-6.1 Анализирует основы сетевых технологий и принципы работы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами; – порядок осуществления инструментальных измерений на этапе приёма вводимого сетевого оборудования. <p>Уметь:</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
	оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных	<ul style="list-style-type: none"> – осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования связи; – составить заявку на измерительные устройства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения инструментальных измерений на этапе приемки и освоения вводимого сетевого оборудования; – способностью осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования связи.
ПК-10	Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разработываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	ПК-10.2 Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные средства проведения инструментальных измерений и их характеристики; – методики проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – техническую документацию на различные инфокоммуникационные объекты. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – спланировать и организовать необходимые экспериментальные исследования радиоэлектронных средств и систем с использованием новейшего измерительного оборудования; – применять современные экспериментальные методы исследования в ходе проведения измерений в телекоммуникационных системах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками практического применения современных средств проведения инструментальных измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – навыками построения необходимых характеристик аналоговых и цифровых каналов и трактов по результатам отдельных равноточных измерений; – навыками оценки соответствия порученных результатов измерений действующим отраслевым нормативно-правовым актам, а также национальным и международным стандартам и техническим регламентам.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Измерения в телекоммуникационных системах» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается на 4 курсе.

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 4 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10
в том числе:	-
лекции	4
лабораторные занятия	6, из них практическая подготовка – 6
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	124,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

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	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 выявления 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	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения о методах и средствах измерений.	0,5	1	-	У-1,2 МУ-1,7	КО в течении семестра	ПК-4 ПК-6 ПК-10
2	Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях.	0,5	2	-	У-1,2,4,5 МУ-2,7	КО в течении семестра	ПК-4 ПК-6 ПК-10
3	Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи.	0,5	3	-	У -1,2,5 МУ-3,7	КО в течении семестра	ПК-4 ПК-6 ПК-10
4	Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи.	1	4	-	У -1, 2,4 МУ-4,7	КО в течении семестра	ПК-4 ПК-6 ПК-10
5	Измерения параметров каналов на волоконно - оптических линиях связи.	0,5	5	-	У – 2,5,6 МУ-5,7	КО в течении семестра	ПК-4 ПК-6 ПК-10

6	Измерения трактов в цифровых сетях связи.	1	6	-	У - 2,3,4,5 МУ-6,7	КО в течении семестра	ПК-4 ПК-6 ПК-10
---	---	---	---	---	-----------------------	-----------------------	-----------------------

У – учебная литература, МУ – методические указания, КО – контрольный опрос

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объём, час.
1	2	3
1	Измерение постоянного тока	1, из них практическая подготовка – 1
2	Исследование вольтметров постоянного тока	1, из них практическая подготовка – 1
3	Измерение переменного напряжения	1, из них практическая подготовка – 1
4	Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников	1, из них практическая подготовка – 1
5	Измерение амплитудно – частотных характеристик усилителя	1, из них практическая подготовка – 1
6	Измерение амплитудно – частотных характеристик фильтров	1, из них практическая подготовка – 1
Итого		6, из них практическая подготовка – 6

4.2.2. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Общие сведения о методах и средствах измерений	В течение семестра	10
2	Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях	В течение семестра	20
3	Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи	В течение семестра	20
4	Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи	В течение семестра	25
5	Измерения параметров каналов на волоконно - оптических линиях связи	В течение семестра	25
6	Измерения трактов в цифровых сетях связи	В течение семестра	24,88
Итого			124,88
Контроль (подготовка к экзамену)			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:

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.

кафедрой:

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

путем разработки:

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

типографией университета:

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

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы бакалавриата.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях, оборудованных частично в подразделениях университета *на кафедре космического приборостроения и систем связи*.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-4 – Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей		Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика. Основы оптических систем связи. Теоретические основы систем мобильной связи. Обеспечение информационной безопасности в беспроводных сетях. Защищенные цифровые системы передачи информации.	Измерения в телекоммуникационных системах. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Системы спутникового телерадиовещания. Системы и сети цифрового телерадиовещания. Системы коммутации. Производственная преддипломная практика.
ПК-6 – Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	Программное обеспечение инфокоммуникаций.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика. Производственный менеджмент в инфокоммуникациях. Маркетинг в отрасли инфокоммуникаций.	Измерения в телекоммуникационных системах. Системы и сети связи с подвижными объектами. Спутниковые и радиорелейные системы связи.
ПК-10 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	Основы управления инфокоммуникационными системами.	Теоретические основы систем мобильной связи. Системы и сети широкополосного радиодоступа. Беспроводные технологии передачи информации. Учебная практика (научно-исследовательская работа). Стандарты и оборудование систем и мобильной связи.	Проектирование сетей сотовой связи. Измерения в телекоммуникационных системах.

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-4 / завершающий	ПК-4.1 Использует установленный порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установленный порядок и последовательность проведения измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – нормативно-правовую документацию и технические регламенты проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – метрологические принципы проведения инструментальных измерений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять метрологические принципы для повышения точности измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – организовать рабочие места и их техническое оснащение для проведения измерений. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установленный порядок и последовательность проведения измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – нормативно-правовую документацию и технические регламенты проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – метрологические принципы проведения инструментальных измерений; – этапы проведения измерительного эксперимента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять метрологические принципы для повышения точности измерений при обслуживании радио- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установленный порядок и последовательность проведения измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – нормативно-правовую документацию и технические регламенты проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – метрологические принципы проведения инструментальных измерений; – этапы проведения измерительного эксперимента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять метрологические принципы для повышения точ-

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – начальными навыками проведения инструментальных измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – начальными навыками обработки результатов многократных измерений, включая оценку погрешностей и достоверности полученных результатов. 	<p>электронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовать рабочие места и их техническое оснащение для проведения измерений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уверенными навыками проведения инструментальных измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – уверенными навыками обработки результатов многократных измерений, включая оценку погрешностей и достоверности полученных результатов. 	<p>ности измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовать рабочие места и их техническое оснащение для проведения измерений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – совершенными навыками проведения инструментальных измерений при обслуживании радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; – совершенными навыками обработки результатов многократных измерений, включая оценку погрешностей и достоверности полученных результатов.
ПК - 6/ завершающий	ПК-6.1 Анализирует основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами; – порядок осуществления инструментальных измерений на этапе приёма вводимого сетевого оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования связи. <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами; – порядок осуществления инструментальных измерений на этапе приёма вводимого сетевого оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования связи; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами; – порядок осуществления инструментальных измерений на этапе приёма вводимого сетевого оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования связи;

		<ul style="list-style-type: none"> – начальными навыками проведения инструментальных измерений на этапе приемки и освоения вводимого сетевого оборудования; – способностью осуществить монтаж и наладку оборудования связи. 	<ul style="list-style-type: none"> – составить заявку на измерительные устройства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уверенными навыками проведения инструментальных измерений на этапе приемки и освоения вводимого сетевого оборудования; – способностью осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку оборудования связи. 	<ul style="list-style-type: none"> – составить заявку на измерительные устройства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – совершенными навыками проведения инструментальных измерений на этапе приемки и освоения вводимого сетевого оборудования; – способностью осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности оборудования связи.
ПК-10/ завершающий	ПК-10.2 Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные средства проведения инструментальных измерений и их характеристики; – методики проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – техническую документацию на различные инфокоммуникационные объекты. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – спланировать и организовать необходимые экспериментальные исследования радиоэлектронных средств и систем с использованием новейшего измерительного оборудования; – применять современные экспериментальные методы исследования в ходе проведения измерений в телекоммуникационных системах. <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные средства проведения инструментальных измерений и их характеристики; – методики проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – техническую документацию на различные инфокоммуникационные объекты. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – спланировать и организовать необходимые экспериментальные исследования радиоэлектронных средств и систем с использованием новейшего измерительного оборудования; – применять современные экспериментальные методы исследования в ходе проведения измерений в телекоммуникационных системах. <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные средства проведения инструментальных измерений и их характеристики; – методики проведения измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – техническую документацию на различные инфокоммуникационные объекты. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – спланировать и организовать необходимые экспериментальные исследования радиоэлектронных средств и систем с использованием новейшего измерительного оборудования; – применять современные экспериментальные методы исследования

		<ul style="list-style-type: none"> – начальными навыками практического применения современных средств проведения инструментальных измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – начальными навыками построения необходимых характеристик аналоговых и цифровых каналов и трактов по результатам отдельных равноточных измерений; – начальными навыками оценки соответствия порученных результатов измерений действующим отраслевым нормативно-правовым актам, а также национальным и международным стандартам и техническим регламентам. 	<ul style="list-style-type: none"> – уверенными навыками практического применения современных средств проведения инструментальных измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – уверенными навыками построения необходимых характеристик аналоговых и цифровых каналов и трактов по результатам отдельных равноточных измерений; – уверенными навыками оценки соответствия порученных результатов измерений действующим отраслевым нормативно-правовым актам, а также национальным и международным стандартам и техническим регламентам. 	<p>дования в ходе проведения измерений в телекоммуникационных системах.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – совершенными навыками практического применения современных средств проведения инструментальных измерений параметров аналоговых и цифровых каналов и трактов; – совершенными навыками построения необходимых характеристик аналоговых и цифровых каналов и трактов по результатам отдельных равноточных измерений; – совершенными навыками оценки соответствия порученных результатов измерений действующим отраслевым нормативно-правовым актам, а также национальным и международным стандартам и техническим регламентам.
--	--	---	---	--

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

1

№ 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.	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Лекции, лабораторная работа №1, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лаб. раб. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-10	
2	Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях.	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Лекции, лабораторная работа №2, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лаб. раб. № 2, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-10	
3	Измерение параметров каналов многоканальных аналоговых систем передачи	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Лекции, лабораторная работа №3, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лаб. раб. № 3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-10	
4	Измерения параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи.	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Лекции, лабораторная работа №4, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лаб. раб. № 4, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-10	
5	Измерения параметров каналов на волоконно-оптических линиях связи	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Лекции, лабораторная работа №5, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лаб. раб. № 5, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-10	

6	Измерения трактов в цифровых сетях связи.	ПК-4 ПК-6 ПК-10	Лекции, лабораторная работа №6, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лаб. раб. № 6, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-10	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

1

Производственные задачи для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторной работе № 1

1. Исследовать влияние изменения предела измерения амперметра на режим работы измеряемой цепи на лабораторном стенде.
2. Рассчитать значения абсолютных и относительных погрешностей измерения постоянного тока.

Производственные задачи для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторной работе № 4

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

Примерный перечень вопросов для контрольного опроса по разделу 1 «Общие сведения о методах и средствах измерений»

1. Что такое метод измерения?
2. Что такое принцип измерения?
3. Что такое средство измерения?
4. Дайте определение понятия «средство измерений» и определите метрологическую сущность СИ.
5. Поясните, что такое элементарные СИ, приведите примеры таких СИ.
6. Поясните, чем СИ отличается от измерительного преобразователя.
7. Определите отличия и сходства между измерительным преобразователем, устройством сравнения и мерой.
8. Из каких блоков состоит обобщенная структурная схема СИ?
9. Запишите в общем виде выражение для выходного сигнала. Поясните качественные отличия параметров выходного сигнала.
10. Проведите классификацию СИ по роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений и по уровню автоматизации.
11. Проведите классификацию СИ по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.
12. Определите градуировочную характеристику СИ.
13. Как называются характеристики свойств СИ, оказывающие влияние на результат измерения и его погрешности?
14. Какой документ определяет номенклатуру метрологических характеристик, правила выбора комплексов нормируемых метрологических характеристик для СИ и способы их нормирования?

15. Какие метрологические характеристики должны быть известны для определения результатов измерений?
16. Перечислите основные группы нормируемых метрологических характеристик СИ.
17. Перечислите основные статические метрологические характеристики СИ.
18. Перечислите динамические метрологические характеристики СИ.
19. Обзор и классификация видов измерений, применяемых в многоканальных системах передачи.
20. Настрочные, контрольные, приемосдаточные измерения. установочные, настрочные, эксплуатационные нормы.
21. Основные, дополнительные и факультативные параметры.
22. Настрочные измерения. Контрольные измерения.
23. Этапы измерительного эксперимента.
24. Эксплуатационное измерительное оборудование.
25. Измерения в различных частях современной системы электросвязи.

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 экзамена. Экзамен 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.

Результаты практической подготовки (*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:

На каком этапе измерительного эксперимента проводится оценка имеющейся аппаратуры, материально – технической базы, кадров?

- а) выбор средств измерений
- б) выбор метода измерения
- в) организация рабочего места
- г) определение условий

Задание в открытой форме:

Нормы, регламентирующие проведение контрольных измерений, называются _____

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность блоков в структурной схеме универсального вольтметра для измерения постоянного напряжения.

1. Входное устройство	2. Усил-ль перем. напряж.	3. Усил-ль постоян. тока	4. 1 полупериод выпр
5. 2х полуп выпр	6. Квадр детек	7. Ампл. детек-	8. Магнитозл прибор

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

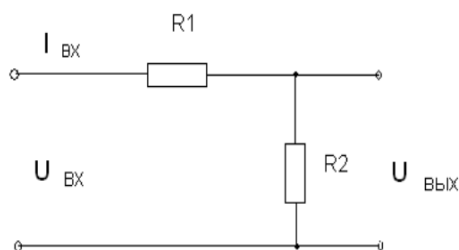
Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между параметрами переменного напряжения и формулами, по которым их рассчитывают.

Среднее значение напряжения	$U_0 = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt = \frac{1}{T} S_{u(t)}$
Средневыпрямленное значение напряжения	$U_0 = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$
Среднеквадратическое значение напряжения	$U_0 = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt}$

Компетентностно-ориентированная задача:

Для делителя напряжения, приведенного на рисунке, необходимо определить входное напряжение $U_{вх}$ делителя при необходимом выходном напряжении $U_{вых}=4$ В, и значениях $R_1=15$ кОм и $R_2=3$ кОм.



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 «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 №1 «Измерение постоянного тока»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №2 «Исследование вольтметров постоянного тока»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №3 «Измерение переменного напряжения»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №4 «Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №5 «Измерение амплитудно – частотных характеристик усилителя»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №6 «Измерение амплитудно – частотных характеристик фильтров»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Контрольный опрос	0	Контрольный опрос не пройден	12	Доля правильных ответов составила более 85%
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посетил не одного занятия	14	Посещал все занятия

Экзамен	0	Не ответил не на один вопрос	60	Правильно ответил на все вопросы
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме 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 – 3 балла;
- задание в открытой форме – 3 балла;
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла;
- задание на установление соответствия – 3 балла;
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Метрология и радиоизмерения: учебник / И. В. Лютиков, А. Н. Фомин, В. А. Леусенко и др.; под общ. ред. Д. С. Викторова; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 508 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497346>.

2. Голиков, А. М. Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах и сетях: курс лекций, компьютерные лабораторные работы и практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков. – Томск: ТУСУР, 2016. – 436 с.: ил., табл., схем. – (Учебная литература для вузов). – Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480803>

3. Бабёр, А. И. Электрические измерения: учебное пособие / А. И. Бабёр, Е. Т. Харевская. – Минск: РИПО, 2019. – 109 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600608>

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: контрольно-обучающие тесты: [16+] / Е. В. Усова, А. Ю. Краснова, О. Н. Моисеев и др.; под общ. ред. Е. В. Усовой. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. – 278 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602453>.

5. Мандель, А. Е. Метрология в оптических телекоммуникационных системах: учебное пособие / А. Е. Мандель; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 139 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480513>.

6. Дворкович, В. П. Измерения в видеоинформационных системах: (теория и практика) / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. – Москва: Техносфера, 2015. – 783 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467606>.

8.3 Перечень методических указаний

2

1. Измерение 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. Исследование вольтметров 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. – 9 с.

3. Измерение переменного напряжения [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.

4. Изучение методов измерения вольт-амперных характеристик двухполюсников [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.

5. Измерение амплитудно-частотных характеристик усилителя [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.

6. Измерение амплитудно-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.

7. 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. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

2. <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

3. <http://www.edu.ru/> – федеральный портал Российское образование.

4. <http://www.igumo.ru/> – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий.

5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека «Elibrary».

6. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы».

7. www.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций.

8. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.

9. <http://svitk.ru> – электронная библиотека.

10. <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий.

11. <http://www.lib.msu.su/index.html> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.

12. <http://www.rsl.ru/> – Российская Государственная Библиотека.

13. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система «Лань».

14. <http://window.edu.ru/> – Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам контрольных опросов, защиты отчетов по лабораторным работам.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Измерения в телекоммуникационных системах» с целью освоения и закрепления компетенций.

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/).

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 компьютеры, 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 практической 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.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья


При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем)

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводив- шего изменения
	изме- ненных	замене- нных	анули- рован- ных	но- вых			
1	7, 9, 10, 17, 18, 19, 25	–	–	–	7	26.08.2021	Протокол заседания ка- федры КПиСС №10 от 04.06.2021 г. Довбня В.Г. 
2	23	–	–	–	1	25.08.2023	Протокол заседания ка- федры КПиСС №12 от 29.06.2023 г. Коптев Д.С. 