

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 13.11.2025 12:55:47

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddb475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях»

#### Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка специалистов в области метрологии, стандартизации и сертификации по профилю: «Сети связи и системы коммутации».

#### Задачи изучения дисциплины

- приобретение студентами знаний в области количественной оценки параметров телекоммуникационных систем;
- закрепления требуемого уровня метрологического обеспечения эксплуатации систем связи;
- усвоения методов и механизмов для защиты потребителей от недоброкачественных продуктов и услуг, которые не отвечают закреплённому в стандартах уровню качества.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем
	ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи

#### Разделы дисциплины

1. Методы обеспечения единства измерений.
2. Средства обеспечения точности измерений.
3. Принципы построения и особенности средств измерений основных электрических и радиотехнических величин.
4. Принципы построения цифровых средств измерений.
5. Методы измерения напряжения и мощности
6. Автоматизация измерений.
7. Основы стандартизации и сертификации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной ин-  
форматики.

*(наименование ф-та полностью)*

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

«30» 08 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях  
*(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. \_\_\_\_\_ Довбня В.Г.

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

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, 27.08.2020г №18.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.П. 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, 27.08.2021г №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.П. 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, 31.08.2022 №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.П. 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 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08.2023 №1.

(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 \_\_\_\_\_.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_.

(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 теоретическая и практическая подготовка специалистов в области метрологии, стандартизации и сертификации по профилю: «Сети связи и системы коммутации».

### 1.2. Задачи дисциплины

- приобретение студентами знаний в области количественной оценки параметров телекоммуникационных систем;
- закрепления требуемого уровня метрологического обеспечения эксплуатации систем связи;
- усвоения методов и механизмов для защиты потребителей от недоброкачественных продуктов и услуг, которые не отвечают закрепленному в стандартах уровню качества.

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

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		
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы, методы и средства метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– направления развития технических средств метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для метрологического обеспечения в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;</li> <li>– порядок использования нормативной и правовой документации;</li> <li>– основные методы и средства проведения экспериментальных исследований;</li> </ul>

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		
			<p>– основные системы стандартизации и сертификации.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– пользоваться системами стандартизации и сертификации;</li> <li>– выбирать нормативные документы по вопросам метрологического обеспечения систем связи;</li> <li>– классифицировать погрешности измерений;</li> <li>– оценить ориентировочные результаты измерений параметров в ходе приемосдаточных измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения основных методов и средств проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– навыками использования системам стандартизации и сертификации;</li> <li>– навыками использования стандартов при оформлении технических документов;</li> <li>– способностью к согласованию технических документов;</li> <li>– навыками первичного контроля соответствия технической документации национальным стандартам.</li> </ul>
		ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– основные признаки появления</li> </ul>

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		
		и оценки погрешности результатов измерений	<p>погрешностей измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила исключения методических погрешностей;</li> <li>– порядок организации приемосдаточных и эксплуатационных измерений;</li> <li>– классификацию уровней автоматизации измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать погрешности измерений различных электрических параметров;</li> <li>– использовать методы измерений в ходе технического обслуживания оборудования;</li> <li>– формулировать требования к метрологическим характеристикам средств измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа способов обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– навыками оформления технических документов;</li> <li>– способами оценки соответствия проектных решений требованиям стандартов в области метрологического обеспечения;</li> <li>– навыками оформления требований к метрологическому обеспечению систем связи.</li> </ul>
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов,	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления развития современных средств измерений;</li> <li>– особенности построения средств измерений;</li> <li>– классификацию аналоговых средств измерений;</li> </ul>

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		
	и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	<p>– принципы работы различных измерительных приборов и систем.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать корректность применения основных терминов метрологии;</li> <li>– обосновывать проектные решения по метрологическому обеспечению инфокоммуникационного оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками заполнения эксплуатационной документации;</li> <li>– базовыми навыками применения различных средств измерений.</li> </ul>
		ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы измерения основных электрических параметров оборудования связи;</li> <li>– порядок применения средств измерений в ходе эксплуатации оборудования;</li> <li>– основные требования стандартов по метрологическому обеспечению систем связи;</li> <li>– способы нормирования метрологических характеристик средств измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать содержание основных государственных стандартов в области метрологического обеспечения;</li> <li>– разрабатывать проекты разделов технической документации.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p>



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		
			– основными способами прогнозирования погрешностей измерения; – уверенными навыками оформления результатов приемосдаточных измерений.

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» входит в обязательную часть 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 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	6,1
в том числе:	-
лекции	4
лабораторные занятия	2
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	61,9
Контроль (подготовка к зачету)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 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	Методы обеспечения единства измерений.	Цель и задачи изучения дисциплины. Основные термины, применяемые в метрологии. Классификация измерений. Принципы и методы измерений. Эталоны и образцовые средства измерений. Метрологическая служба РФ.
2	Средства обеспечения точности измерений.	Погрешности измерений, основные понятия. Систематические погрешности: методические, инструментальные, субъективные систематические погрешности, способы исключения и учета систематических погрешностей. Случайные погрешности: Определение случайных погрешностей, математические модели случайной погрешности, погрешности косвенных измерений. Нормирование погрешностей средств измерений. Классы точности средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
3	Принципы построения и особенности средств измерений основных электрических и радиотехнических величин.	Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Общие сведения и классификация. Магнитоэлектрические измерительные механизмы. Электродинамические, электромагнитные электростатические, термоэлектрические приборы.
4	Принципы построения цифровых средств измерений.	Структурные схемы и принципы действия электронных вольтметров. Зависимость показаний вольтметров от формы измеряемого сигнала. Измерение уровней напряжения. Абсолютные уровни по мощности, напряжению и току. Измерение мощности. Классификация измерителей мощности. Измерение мощности в цепях СВЧ. Методы измерения мощности СВЧ.
5	Методы измерения напряжения и мощности	принципы действия электронных вольтметров. Зависимость показаний вольтметров от формы измеряемого сигнала. Измерение уровней напряжения. Абсолютные уровни по мощности, напряжению и току. Измерение мощности. Классификация измерителей мощности. Измерение мощности в цепях СВЧ. Методы измерения мощности СВЧ.
6	Автоматизация измерений.	Основные направления автоматизации измерений. Агрегатирование и условие совместимости средств измерений. Стандартные интерфейсы для автоматизации измерений в системах передачи. Информационно-измерительные системы (ИИС). Задачи, решаемые с помощью ИИС. Платы сбора данных.
7	Основы стандартизации и сертификации.	Сущность и содержание стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Правовые основы стандартизации в области связи. Сущность и содержание сертификации. Правовые основы сертификации в области связи. Особенности сертификации аппаратуры связи различного назначения. Сертификация средств измерений.

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	Методы обеспечения единства измерений.	-	-	-	У-1,2 МУ-3	КО в течение семестра	ОПК-2.4 ОПК-2.5
2	Средства обеспечения точности измерений.	1	-	-	У-1,2,4,5 МУ-3	КО в течение семестра	ОПК-3.1 ОПК-3.2
3	Принципы построения и особенности средств измерений основных электрических и радиотехнических величин.	1	2	-	У -1,2,5 МУ-2,3	КО в течение семестра	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2
4	Принципы построения цифровых средств измерений.	1	1	-	У -1, 2,4 МУ-1,3	КО в течение семестра	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2
5	Методы измерения напряжения и мощности	-	-	-	У – 2,5,6 МУ-3	КО в течение семестра	ОПК-2.4 ОПК-2.5
6	Автоматизация измерений.	-	-	-	У - 2,3,4,5 МУ-3	КО в течение семестра	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2
7	Основы стандартизации и сертификации.	1	-	-	У - 2,3,4,5 МУ-3	КО в течение семестра	ОПК-2.4 ОПК-3.1

КО – контрольный опрос, МУ – методическое указание, У – учебная литература

## 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	Проверка измерительных приборов непосредственной оценки	1
2	Исследование параметров электрических сигналов с помощью электронного осциллографа	1
Итого		2

### 4.2.2. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

### 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Методы обеспечения единства измерений.	В течении семестра	10
2	Средства обеспечения точности измерений.	В течении семестра	6
3	Принципы построения и особенности средств измерений основных электрических и радиотехнических величин.	В течении семестра	6
4	Принципы построения цифровых средств измерений.	В течении семестра	6
5	Методы измерения напряжения и мощности	В течении семестра	6
6	Автоматизация измерений.	В течении семестра	10
7	Основы стандартизации и сертификации.	В течении семестра	17,9
Итого			61,9
Контроль (подготовка к зачету)			4

### 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

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

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лабораторная работа «Проверка измерительных приборов непосредственной оценки»	Разбор конкретных ситуаций при работе с измерительным оборудованием	1
2	Лабораторная работа «Исследование параметров электрических сигналов с помощью электронного осциллографа»	Разбор конкретных ситуаций при работе с измерительным оборудованием	1
Итого			2

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
ОПК–2 - Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Высшая математика. Информатика.	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях. Учебная ознакомительная практика. Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры. Общая теория связи. Схемотехника телекоммуникационных устройств.	Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей.
ОПК–3 - Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности		Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях. Общая теория связи. Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Учебная ознакомительная практика. Электромагнитные поля и волны.	Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей.

## 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
ОПК-2 / основной	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы, методы и средства метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– направления развития технических средств метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для метрологического обеспечения в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– пользоваться</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы, методы и средства метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– направления развития технических средств метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для метрологического обеспечения в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;</li> <li>– порядок использования нормативной и правовой документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные методы и средства проведе-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы, методы и средства метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– направления развития технических средств метрологического обеспечения средств связи;</li> <li>– виды и содержание нормативной и правовой документации, характерной для метрологического обеспечения в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;</li> <li>– порядок использования нормативной и правовой документации;</li> <li>– основные методы и средства проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– основные системы стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>

		<p>системами стандартизации и сертификации.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения основных методов и средств проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– навыками использования системам стандартизации и сертификации.</li> </ul>	<p>ния экспериментальных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться системами стандартизации и сертификации;</li> <li>– выбирать нормативные документы по вопросам метрологического обеспечения систем связи.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения основных методов и средств проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– навыками использования системам стандартизации и сертификации;</li> <li>– навыками использования стандартов при оформлении технических документов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– пользоваться системами стандартизации и сертификации;</li> <li>– выбирать нормативные документы по вопросам метрологического обеспечения систем связи;</li> <li>– классифицировать погрешности измерений;</li> <li>– оценить ориентировочные результаты измерений параметров в ходе приемосдаточных измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения основных методов и средств проведения экспериментальных исследований;</li> <li>– навыками использования системам стандартизации и сертификации;</li> <li>– навыками использования стандартов при оформлении технических документов;</li> <li>– способностью к согласованию технических документов;</li> <li>– навыками первичного контроля соответствия технической документации национальным стандартам.</li> </ul>
--	--	--	--	--



	<p>ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– основные признаки появления погрешностей измерений;</li> <li>– правила исключения методических погрешностей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать погрешности измерений различных электрических параметров.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа способов обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– навыками оформления технических документов.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– основные признаки появления погрешностей измерений;</li> <li>– правила исключения методических погрешностей;</li> <li>– порядок организации приемо-сдаточных и эксплуатационных измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать погрешности измерений различных электрических параметров;</li> <li>– использовать методы измерений в ходе технического обслуживания оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа способов обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– навыками оформления тех-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– основные признаки появления погрешностей измерений;</li> <li>– правила исключения методических погрешностей;</li> <li>– порядок организации приемо-сдаточных и эксплуатационных измерений;</li> <li>– классификацию уровней автоматизации измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать погрешности измерений различных электрических параметров;</li> <li>– использовать методы измерений в ходе технического обслуживания оборудования;</li> <li>– формулировать требования к метрологическим характеристикам средств измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа способов обработки и представления полученных данных измерительного эксперимента и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>– навыками оформления технических</li> </ul>
--	--	---	--	--

			<p>нических документов;</p> <p>– способами оценки соответствия проектных решений требованиям стандартов в области метрологического обеспечения.</p>	<p>документов;</p> <p>– способами оценки соответствия проектных решений требованиям стандартов в области метрологического обеспечения;</p> <p>– навыками оформления требований к метрологическому обеспечению систем связи.</p>
ОПК-3 / основной	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	<p><b>Знать:</b></p> <p>– основные направления развития современных средств измерений;</p> <p>– особенности построения средств измерений.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– оценивать корректность применения основных терминов метрологии;</p> <p>– обосновывать проектные решения по метрологическому обеспечению инфокоммуникационного оборудования.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>– навыками заполнения эксплуатационной документации.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– основные направления развития современных средств измерений;</p> <p>– особенности построения средств измерений;</p> <p>– классификацию аналоговых средств измерений.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– оценивать корректность применения основных терминов метрологии;</p> <p>– обосновывать проектные решения по метрологическому обеспечению инфокоммуникационного оборудования.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>– навыками заполнения эксплуатационной документации;</p> <p>– базовыми навыками применения различных</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– основные направления развития современных средств измерений;</p> <p>– особенности построения средств измерений;</p> <p>– классификацию аналоговых средств измерений;</p> <p>– принципы работы различных измерительных приборов и систем.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– оценивать корректность применения основных терминов метрологии;</p> <p>– обосновывать проектные решения по метрологическому обеспечению инфокоммуникационного оборудования.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>– навыками заполнения эксплуатационной документации;</p> <p>– базовыми навыками применения различных средств измерений.</p>

			средств измерений.	
	ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы измерения основных электрических параметров оборудования связи;</li> <li>– порядок применения средств измерений в ходе эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать содержание основных государственных стандартов в области метрологического обеспечения.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными способами прогнозирования погрешностей измерения.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы измерения основных электрических параметров оборудования связи;</li> <li>– порядок применения средств измерений в ходе эксплуатации оборудования;</li> <li>– основные требования стандартов по метрологическому обеспечению систем связи.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать содержание основных государственных стандартов в области метрологического обеспечения;</li> <li>– разрабатывать проекты разделов технической документации.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными способами прогнозирования погрешностей измерения.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы измерения основных электрических параметров оборудования связи;</li> <li>– порядок применения средств измерений в ходе эксплуатации оборудования;</li> <li>– основные требования стандартов по метрологическому обеспечению систем связи;</li> <li>– способы нормирования метрологических характеристик средств измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать содержание основных государственных стандартов в области метрологического обеспечения;</li> <li>– разрабатывать проекты разделов технической документации.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными способами прогнозирования погрешностей измерения;</li> <li>– уверенными навыками оформления результатов приемосдаточных измерений.</li> </ul>

**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

№ 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	Методы обеспечения единства измерений.	ОПК-2.4 ОПК-2.5	СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
2	Средства обеспечения точности измерений.	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Лекция, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
3	Принципы построения и особенности средств измерений основных электрических и радиотехнических величин.	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Лекция, лабораторная работа, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №1	1-10	
4	Принципы построения цифровых средств измерений.	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Лекция, лабораторная работа, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №2	1-8	
5	Методы измерения напряжения и мощности.	ОПК-2.4 ОПК-2.5	СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2

6	Автоматизация измерений.	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2	СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2
7	Основы стандартизации и сертификации	ОПК-2.4 ОПК-3.1	Лекция, СРС	Контрольный опрос	1-25	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов, задаваемых обучающемуся на защите лабораторной работы №2

1. Начертите схему электрическую проведения экспериментальных исследований погрешности установки частоты генератора лабораторного стенда «Теория электрической связи».
2. Приведите общий алгоритм проведения эксперимента и оценки погрешностей установки частоты генератора.
3. Исследуйте форму напряжения гармонического колебания заданной частоты с помощью осциллографа.
4. Произведите расчет абсолютной и относительной погрешности установки частоты.
5. Проведите обобщение результатов исследований и опишите причины появления погрешностей, сформулируйте выводы.

Примерный перечень вопросов, задаваемых обучающемуся на контрольном опросе по разделу 6 «Автоматизация измерений»

1. Основные направления автоматизации измерений
2. Агрегатирование и условие совместимости средств измерений
3. Стандартные интерфейсы для автоматизации измерений в системах передачи
4. Информационно-измерительные системы (ИИС)
5. Задачи, решаемые с помощью ИИС
6. Платы сбора данных
7. Какими признаками должен обладать эталон? Поясните суть этих признаков.
8. Перечислите основные виды эталонов. В чем состоит их различие?
9. Какие эталоны являются высшим звеном эталонной базы страны?
10. Опишите современный эталон единицы длины – метр.
11. Приведите определение секунды.
12. Назовите основные виды измерений.
13. Всегда ли можно провести прямые измерения?
14. Приведите примеры прямых, косвенных, совокупных и совместных измерений.
15. Что является целью совместных измерений?
16. Перечислите основные методы измерений.
17. Объясните, чем нулевой метод измерения отличается от дифференциального метода. В чем заключается преимущество нулевого метода перед дифференциальным методом?
18. Укажите, какой метод измерения позволяет получить результат высокой точности при использовании относительно грубых средств измерения.

19. Дайте определение термину «стандартизация».
20. Назовите общие цели стандартизации.
21. Приведите определение аспекта стандартизации.
22. Назовите 5 аспектов стандартизации конкретной продукции.
23. Какие можно выделить уровни стандартизации?
24. В чем сущность неравноточных измерений?
25. Назовите этапы обработки результатов многократных прямых равноточных измерений.

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. Зачет 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:**

Производство и выпуск в обращение рабочих средств измерений, обеспечивающих определение с требуемой точностью характеристик продукции, государственные испытания средств измерений, ведомственные поверки средств измерений, ревизии состояния измерений на предприятиях и организациях являются.... задачами метрологии

- а) практическими
- б) научными
- в) законодательными

- г) математическими
- д) теоретическими

**Задание в открытой форме:**

Составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины, называется \_\_\_\_\_ погрешностью измерения.

**Задание на установление правильной последовательности:**

Установите правильную последовательность этапов схемы обработки серии результатов измерений

- а) оценка среднеарифметического, определение остаточных погрешностей
- б) проведение  $N$  измерений, исключение систематических погрешностей
- в) проверка правильности определения, нахождение суммы, оценка СКО каждого измерения
- г) оценка доверительного интервала, запись результатов измерения
- д) оценка СКО среднеарифметического, оценка закона распределения, выбор доверительной вероятности  $P$

1.	2.	3.	4.	5.

**Задание на установление соответствия:**

Установите соответствие между понятием и определением

Понятие	Определение
1. Измерительные приборы	а) определение метрологическим органом погрешности средств измерений и установление его пригодности к применению
2. Поверка средств измерений	б) средства измерения, предназначенные для выработки сигнала измерительной информации в форме удобной для восприятия наблюдателя
3. Мера	в) предназначены для выработки сигнала измерительной информации в форме удобной для передачи дальнейшего преобразования, обработки или хранения, но не поддающиеся восприятию наблюдателя
4. Измерительные преобразователи	г) средства измерений предназначенные для воспроизведения физической величины заданного размера с определенной точностью

**Компетентностно-ориентированная задача:**

Полное отклонение стрелки миллиамперметра достигается при значении  $I_1=10\text{мА}$ , внутреннее сопротивление катушки прибора  $R_1 = 600 \text{ Ом}$ . Рассчитайте шунт  $R_2$ , чтобы стрелка прибора отклонялась на максимальное значение при общем токе  $I_{\text{общ}} = 1,5\text{А}$ .

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 (Поверка измерительных приборов непосредственной оценки)	0	Не выполнил и не «защитил» работы	12	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование параметров электрических сигналов с помощью электронного осциллографа)	0	Не выполнил и не «защитил» работы	12	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Контрольный опрос	0	Контрольный опрос не пройден	12	Доля правильных ответов более 80%
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	14	Посещал все занятия
Зачет	0	Не ответил ни на один вопрос правильно	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. Лесенко 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

1. Поверка измерительных приборов непосредственной оценки [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» / Юго-Западный гос. ун-т; сост.: В.Г. Довбня, Д.С. Коптев. – Курск, 2023 – 7 с.
2. Исследование параметров электрических сигналов с помощью электронного осциллографа [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» / Юго-Западный гос. ун-т; сост.: В.Г. Довбня, Д.С. Коптев. – Курск, 2023 – 9 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» / Юго-Западный гос. ун-т; сост.: В.Г. Довбня, Д.С. Коптев. – Курск, 2023 – 15 с.

## 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»

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» 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 зачету. 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 «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях» - 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;

– учебной установкой (комплексом) «Теория электрической связи» (инв. № 104.3058);

– учебной установкой (комплексом) «Электропитание устройств и систем связи» (инв. № 204.3909);

– мультиметром Digital Multimeter M-890B+;

– осциллографами Agilent Technologies DSO 1002A 60 MHz 2GSa/s (инв. № 434.167) и (инв. № 434.168);

– генератором сигналов Agilent 33210A (высокочастотный) (инв. № 424.9).

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 оперативного поиска и изучения информации по теме занятия в аудитории необходимы компьютеры, оснащенные программным обеспечением для выхода в глобальные системы передачи данных:

– Google Chrome;

– Internet Explorer.

## **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 стра- ниц	Дата	Основание для изме- нения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	анули- рован- ных	новых			
1	24	–	–	–	1	25.08.2023 г.	Протокол заседания кафедры КПиСС №12 от 29.06.2023 г. Коптев Д.С. 