

Документ подписан в процессе электронного подписания
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.09.2023 16:43:37
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков



«1» 09 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Методы и средства измерений в телекоммуникациях»

Направление подготовки

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль)

«Инфокоммуникационные сети и системы»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки -2023

1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Методы и средства измерений в телекоммуникациях» является одним из профилирующих курсов, изучаемых студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. По данной дисциплине читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Для изучения курса требуется знания по высшей математике, физике, основам построения инфокоммуникационных систем и сетей, проектирование и эксплуатация сетей связи.

Главными задачами изучения «Методы и средства измерений в телекоммуникациях» являются:

- разъяснить требования стандартизации, метрологического обеспечения телекоммуникаций;
- показать перспективные направления и тенденции развития метрологии и электрорадиоизмерений в телекоммуникациях;
- изучить основы погрешностей измерений, правила выбора методов и средств измерений, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей;
- ознакомить с современными методами и средствами измерений электрических и радиотехнических величин в телекоммуникациях..

Теоретической базой дисциплины «Методы и средства измерений в телекоммуникациях» являются основные положения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов: информатики, общей теории связи, вычислительной техники и информационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Для изучения курса требуется знание: теории электрических цепей, электроники, схемотехники телекоммуникационных устройств.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ПК-6 Способность осуществлять монтаж. Настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и	ПК-6.1 Использует действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов ПК-6.2 Применяет методики проведения проверки технического состояния	Знать: основы государственной системы стандартизации и сертификации; принципы измерений основных электрических и радиотехнических величин; принципы построения и действия аналоговых и

<p>испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам</p>	<p>оборудования, трактов и каналов передачи ПК-6.3 Тестирует оборудование и обрабатывает режимы работы оборудования ПК-6.4 Выбирает и использует соответствующее тестовое и измерительное оборудования, использует программное обеспечение оборудования при его настройке</p>	<p>цифровых средств измерений, основные характеристики средств измерений; основы автоматизации измерений и информационноизмерительные системы; нормативные документы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; принципы метрологической экспертизы технической документации Уметь: метрологически обоснованно выбирать и применять средства измерений; выбрать методики измерений для проверки работоспособности и испытаний радиоэлектронной аппаратуры; пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками; организовывать измерительный эксперимент, обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами; соблюдать требования международной и национальной стандартизации, метрологического обеспечения; проводить метрологическую экспертизу технической документации Владеть: навыками пользования стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и обязательными к применению нормативнотехническими документами; способностью приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; готовностью обоснованно выбирать и применять средства электро- и</p>
--	---	---

		радиоизмерений; навыками работы с электроизмерительными и радиоизмерительными приборами; способностью использования основных приемов обработки экспериментальных данных измерений; способностью применять нормативные документы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
--	--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.			Семестры		
	ОФО	ЗФО	ОЗФО	6	7	6
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
Контактная работа (всего)	48/1,3	16/0,4	48/1,3	48/1,3	16/0,4	48/1,3
В том числе:						
Лекции	16/0,4	8/0,2	16/0,4	16/0,4	8/0,2	16/0,4
Практические занятия	-	-	-	-	-	-
Практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия	32/0,9	8/0,2	32/0,9	32/0,9	8/0,2	32/0,9
Самостоятельная работа (всего)	96/2,7	128/3,4	96/2,7	96/2,7	128/3,4	96/2,7
В том числе:						
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-	-
ИТР	-	-	-	-	-	-
Рефераты	-	-	-	-	-	-
Доклады с презентациями	24/0,7	24/0,7	24/0,7	24/0,7	24/0,7	24/0,7
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>						
Подготовка к лабораторным работам	36/1,0	68/1,7	36/1,0	36/1,0	68/1,7	36/1,0
Подготовка к практическим занятиям	-	-	-	-	-	-
Подготовка к зачету	-	-	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0
Вид отчетности	ЭКЗ.	ЭКЗ.	ЭКЗ.	ЭКЗ.	ЭКЗ.	ЭКЗ.
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий			Часы лабораторных занятий			Часы практических (семинарских) занятий			Всего часов		
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО
6,7,6 семестр													
1.	Стандартные узлы средств измерения	2	1	2	4	1	4	-	-		6	2	6
2.	Измерение энергетических параметров устройств ТКС	2	1	2	12	3	12	-	-		14	4	14
3.	Измерение параметров элементов электрических цепей	4	2	4				-	-		4	2	4
4.	Измерение уровней передачи, рабочего затухания и рабочего усиления	4	2	4				-	-		4	2	4
5.	Измерения в волоконно-оптических линиях связи	4	2	4	16	4	16				20	6	20
ИТОГО		16	8	16	32	8	32	-	-	-	48	16	48

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Стандартные узлы средств измерения	Масштабные измерительные преобразователи. Преобразователи мгновенных значений напряжений и токов. Генераторы электрических сигналов. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Микропроцессоры и микроЭВМ. Коды и системы счисления. Аналоговые и цифровые индикаторы
2	Измерение энергетических параметров устройств ТКС	Методы измерения мощности. Измерение шумовых параметров устройств ТКС
3	Измерение параметров элементов электрических цепей	Общие сведения о параметрах элементов. Метод вольтметра-амперметра. Электронный омметр. Мостовые методы измерения параметров элементов. Цифровые измерители параметров элементов электрических цепей. Резонансный метод измерения параметров конденсаторов и катушек индуктивностей
4	Измерение уровней передачи, рабочего затухания и рабочего усиления	Измерение рабочего затухания четырехполосников. Особенности измерения рабочего усиления четырехполосников
5	Измерения в волоконно-оптических линиях связи	Средства измерений, используемые при проведении измерений в ВОЛС. Измерение коэффициента затухания оптической линии. Определение неоднородностей оптической линии. Измерение хроматической дисперсии оптического волокна. Измерение поляризационной модовой дисперсии оптического волокна

5.3. Лабораторные занятия

ОФО, ОЗФО 6 семестр ЗФО 7 семестр

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Стандартные узлы средств измерения	Измерение параметров элементов телекоммуникаций. Погрешности измерений.
2.	Измерение энергетических параметров устройств ТКС	Измерение параметров телекоммуникационных сигналов с использованием осциллографа
		Измерение напряжений, токов и мощности в цепях телекоммуникаций
5.	Измерения в волоконно-оптических линиях связи	Измерение основных параметров оптического волокна
		Измерение коэффициента затухания в оптическом волокне
		Измерение параметров пассивного оптического элемента

5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Тематика докладов студентов:

1. Погрешности измерений
2. Математическое описание случайных погрешностей
3. Методы обработки результатов измерений
4. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
5. Обеспечение единства измерений. государственный метрологический контроль
6. Современное состояние измерений в телекоммуникационных системах связи
7. Генераторы гармонических сигналов для измерений в каналах и трактах. Технические и метрологические характеристики генераторов. Особенности построения генераторов. Особенности построения генераторов на основе синтезаторов частот.
8. Измерения в оптических системах связи
9. Измеряемые параметры в оптических системах связи
10. Измерение параметров и характеристик излучающих устройств.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. Горлов, Н. И. Методы и средства измерений параметров электрических кабелей связи : учебное пособие / Н. И. Горлов, Ж. А. Михайловская, Л. В. Первушина. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 259 с. — ISBN 978-5-91434-004-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55465.html> (дата обращения: 05.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Оценочные средства

В качестве оценочных средств используются вопросы по практическим занятиям.

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

К 1-ой рубежной аттестации:

1. Классификация физических величин.
2. Размер и размерность физической величины. Истинное и действительное значение. Основная и производная физическая величина.
3. Системы физических величин
4. Шкалы физических величин
5. Единицы физических величин: системные и внесистемные, основные и производные, когерентные, кратные и дольные.
6. Система СИ. Определение основных единиц системы СИ.
7. Понятие измерения. Основное уравнение измерений.
8. Виды измерений. Классификация измерений.
9. Принцип измерений. Методы прямых измерений.
10. Погрешность результата измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Источники погрешности измерений.
11. Классификация погрешности измерений
12. Грубая погрешность. Критерии выявления грубой погрешности.
13. Систематическая погрешность.
14. Виды систематической погрешности: субъективная, методическая и

инструментальная.

15. Приемы проведения измерений, исключающие систематическую погрешность: сравнение с образцом, способ замещения.

16. Приемы проведения измерений, исключающие систематическую погрешность.

Границы неисключенной систематической погрешности

17. Систематическая и случайная погрешности измерений. Методика выявления характера погрешности.

18. Понятие случайной погрешности.

19. Свойства распределения случайной погрешности. Среднее значение, среднеквадратичное отклонение, дисперсия.

Ко 2-ой рубежной аттестации:

1. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.

2. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.

3. Обработка результатов неравноточных измерений.

4. Обработка результатов однократных измерений.

5. Обработка результатов косвенных измерений.

6. Запись погрешности и правила округления

7. Суммирование погрешностей

8. Средства измерений. Классификация средств измерений

9. Метрологические характеристики средств измерений

10. Погрешности средств измерений

11. Нормирование погрешности средств измерений

12. Класс точности средства измерений

13. Метрологическая надежность средств измерений

14. Погрешность цифровых измерительных приборов

15. Понятие стандартизации. Цели и задачи стандартизации в РФ. Объекты и субъекты стандартизации

16. Уровни и подуровни стандартизации. Функции, права и обязанности субъектов национальной стандартизации разных уровней.

17. Правовые основы стандартизации (закон РФ «О стандартизации»)

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.

Образец билетов рубежной аттестации:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет

им. акад. М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Сети связи и системы коммутации»

Дисциплина «Методы и средства измерений в телекоммуникациях»

1-я рубежная аттестация

Группа:

Семестр:

Билет №

1. Погрешность результата измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Источники погрешности измерений.

2. Классификация погрешности измерений

3. Грубая погрешность. Критерии выявления грубой погрешности.

Преподаватель _____

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Сети связи и системы коммутации»
Дисциплина «Методы и средства измерений в телекоммуникациях»
2-я рубежная аттестация

Группа: СК-19 Семестр: 7

Билет №

1. Класс точности средства измерений
2. Метрологическая надежность средств измерений
3. Погрешность цифровых измерительных приборов

Преподаватель _____

7.2. Вопросы к зачету/ экзамену

Вопросы к экзамену:

1. Классификация физических величин.
2. Размер и размерность физической величины. Истинное и действительное значение. Основная и производная физическая величина.
3. Системы физических величин
4. Шкалы физических величин
5. Единицы физических величин: системные и внесистемные, основные и производные, когерентные, кратные и дольные.
6. Система СИ. Определение основных единиц системы СИ.
7. Понятие измерения. Основное уравнение измерений.
8. Виды измерений. Классификация измерений.
9. Принцип измерений. Методы прямых измерений.
10. Погрешность результата измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Источники погрешности измерений.
11. Классификация погрешности измерений
12. Грубая погрешность. Критерии выявления грубой погрешности.
13. Систематическая погрешность.
14. Виды систематической погрешности: субъективная, методическая и инструментальная.
15. Приемы проведения измерений, исключая систематическую погрешность: сравнение с образцом, способ замещения.
16. Приемы проведения измерений, исключая систематическую погрешность. Границы неисключенной систематической погрешности
17. Систематическая и случайная погрешности измерений. Методика выявления характера погрешности.
18. Понятие случайной погрешности.
19. Свойства распределения случайной погрешности. Среднее значение, среднеквадратичное отклонение, дисперсия.
20. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
21. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.
22. Обработка результатов неравноточных измерений.
23. Обработка результатов однократных измерений.
24. Обработка результатов косвенных измерений.
25. Запись погрешности и правила округления
26. Суммирование погрешностей
27. Средства измерений. Классификация средств измерений
28. Метрологические характеристики средств измерений
29. Погрешности средств измерений
30. Нормирование погрешности средств измерений

31. Класс точности средства измерений
32. Метрологическая надежность средств измерений
33. Погрешность цифровых измерительных приборов
34. Понятие стандартизации. Цели и задачи стандартизации в РФ. Объекты и субъекты стандартизации
35. Уровни и подуровни стандартизации. Функции, права и обязанности субъектов национальной стандартизации разных уровней.
36. Правовые основы стандартизации (закон РФ «О стандартизации»)

Образец билета к зачету:

<p>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Кафедра «Сети связи и системы коммутации» Дисциплина «Системы сотовой телефонной связи» Группа: _____ Семестр: _____</p>	
<p>Билет № _____</p>	
<p>1. Погрешность результата измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Источники погрешности измерений.</p>	
<p>2. Классификация погрешности измерений</p>	
<p>3. Грубая погрешность. Критерии выявления грубой погрешности.</p>	
<p>Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____</p>	

7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа

«Измерение параметров пассивного оптического элемента»

Цель работы: Изучение физических принципов деления оптических потоков в оптических волокнах и измерение параметров оптического сплиттера, полученного методом сплавления.

1. Калибровка источника оптического излучения и измерителя оптической мощности.
2. Измерение выходных мощностей сплиттера
3. Общий алгоритм функционирования ТА мобильной связи

Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

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

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<i>ПК-6</i> Способность осуществлять монтаж. Настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам					
Знать: основы государственной системы стандартизации и сертификации; принципы измерений основных электрических и радиотехнических величин; принципы построения и действия аналоговых и цифровых средств измерений, основные характеристики средств измерений; основы автоматизации измерений и информационноизмерительные системы; нормативные документы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; принципы метрологической экспертизы технической документации	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: метрологически обоснованно	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>выбирать и применять средства измерений; выбрать методики измерений для проверки работоспособности и испытаний радиоэлектронной аппаратуры; пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками; организовывать измерительный эксперимент, обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами; соблюдать требования международной и национальной стандартизации, метрологического обеспечения; проводить метрологическую экспертизу технической документации</p>					
<p>Владеть: навыками пользования стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и обязательными к применению нормативнотехническими документами; способностью приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; готовностью обоснованно</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

выбирать и применять средства электро- и радиоизмерений; навыками работы с электроизмерительными и радиоизмерительными приборами; способностью использования основных приемов обработки экспериментальных данных измерений; способностью применять нормативные документы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов					
--	--	--	--	--	--

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**

нарушения опорно-двигательного аппарата:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие / А. Е. Аникеева, В. В. Бутенков, А. О. Виркунин [и др.]. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 344 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102125.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Мандель, А. Е. Методы и средства измерения в волоконно-оптических телекоммуникационных системах : учебное пособие / А. Е. Мандель. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14015.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Терешков, В. В. Современные методы и средства измерений на высоких и сверхвысоких частотах : учебное пособие / В. В. Терешков, Ф. А. Цветков ; под редакцией В. В. Терешкова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-9275-2978-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87760.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Черторийский, А. А. Методы и технические средства измерения параметров оптического излучения : учебное пособие / А. А. Черторийский. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 121 с. — ISBN 978-5-9795-2042-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106100.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя)

10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.

\

Методические указания по освоению дисциплины «Методы и средства измерений в телекоммуникациях»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Методы и средства измерений в телекоммуникациях» состоит из пяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Методы и средства измерений в телекоммуникациях» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении

вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы организации научных исследований» – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок


(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией
2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), лабораторных, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Ст. преподаватель кафедры «ССиСК»

 /Ханумов И.У./

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой
«Сети связи и системы коммутации»

 / Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР

 / Магомаева М.А. /