

Документ подписан простотой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.09 «МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

Направление подготовки:

11.03.02«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:
«Системы мобильной связи»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

АННОТАЦИЯ

Б.1.В.09 «Метрология и радиоизмерения»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору)

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-3. Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа	ИПК-3.2. Анализирует статистические параметры трафика, в процессе мониторинга параметров сети радиодоступа, с целью выполнения расчетов пропускной способности и эффективности сети радиодоступа и разработки мероприятий по их поддержанию на требуемом уровне	Знает: принципы построения корпоративных информационных систем, их программную структуру, протоколы и службы, информационные базы данных, современные методы и средства разработки таких систем Умеет: использовать методы моделирования при выборе структуры корпоративных информационных систем, методы и средства информационных и телекоммуникационных технологий Владеет: навыками выбора архитектуры и комплексирования аппаратных и программных средств	06.006 Специалист по радиосвязи и телекоммуникациям

Краткое содержание дисциплины:

Метрологические основы измерений в радиотехнике.

Погрешности измерений.

Измерение тока и напряжения.

Аналоговые электронные вольтметры.

Цифровые вольтметры.

Измерительные генераторы.

Осциллографы.

Анализ спектра сигналов.

Измерение нелинейных искажений.

Измерение частоты и интервалов времени.

Измерение фазового сдвига.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	Предпроектная подготовка и разработка системного проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Проектирование систем станций подвижной радиосвязи Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи Развитие сетей радиодоступа

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.006 Специалист по радиосвязи и телекоммуникациям	ОТФ. В. Эксплуатация и развитие сетей радиодоступа, уровень квалификации -6	В/02.6. Развитие сетей радиодоступа

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-3. Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа	ИПК-3.2. Анализирует статистические параметры трафика, в процессе мониторинга параметров сети радиодоступа, с целью выполнения расчетов пропускной способности и эффективности сети радиодоступа и разработки мероприятий по их поддержанию на требуемом уровне	Знает: принципы построения корпоративных информационных систем, их программную структуру, протоколы и службы, информационные базы данных, современные методы и средства разработки таких систем Умеет: использовать методы моделирования при выборе структуры корпоративных информационных систем, методы и средства информационных и телекоммуникационных технологий Владеет: навыками выбора архитектуры и комплексирования аппаратных и программных средств	06.006 Специалист по радиосвязи и телекоммуникациям

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата. Освоение дисциплины осуществляется в 6 семестре(очная форма), в 5 семестре(заочная форма).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Общая теория связи

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Радиопередающие и радиоприемные устройства СМС

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	108 ч.	108 ч.
Зачетных единиц	3 з.е.	3 з.е.
Лекции (час)	12	6
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-
Лабораторные работы (час)	20	6
Самостоятельная работа (час)	49	87
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	6/27	5/9
Диф.зачет, семестр	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
бсеместр						
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 1. Метрологические основы измерений в радиотехнике.	1			4	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 2. Погрешности измерений	1			4	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 3. Измерение тока и напряжения	1			4	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 4. Аналоговые электронные вольтметры	1			4	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 5. Цифровые вольтметры.	1	4		5	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 1. Поверка вольтметра					
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 6. Измерительные генераторы.	1			4	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 7. Осциллографы.	2	4		5	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 2. Аналоговый осциллограф.					
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 8. Анализ спектра сигналов.	1			4	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3	Тема 9. Измерение нелинейных искажений	1	4		5	Конспект, защита

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИПК-3.2	Лабораторная работа 3. Автоматический измеритель нелинейных искажений.					лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 10. Измерение частоты и интервалов времени. Лабораторная работа 4. Частотомер.	1	4		5	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 11. Измерение фазового сдвига. Лабораторная работа 5. Цифровой осциллограф.	1	4		5	Конспект, защита лабораторных работ
	ИТОГО за 6 семестр	12	20		49	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
6 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допускаются все	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено

(компьютерное тестирование)	студенты	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
Семестр						
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 1. Метрологические основы измерений в радиотехнике.				7	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 2. Погрешности измерений				8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 3. Измерение тока и напряжения				8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 4. Аналоговые электронные вольтметры	1			8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 5. Цифровые вольтметры.	1	1		8	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 1. Поверка вольтметра					
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 6. Измерительные генераторы.				8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 7. Осциллографы.	1	1		8	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 2. Аналоговый осциллограф.					
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 8. Анализ спектра сигналов.				8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3	Тема 9. Измерение нелинейных искажений	1	1		8	Конспект, защита

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИПК-3.2	Лабораторная работа 3. Автоматический измеритель нелинейных искажений.					лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 10. Измерение частоты и интервалов времени. Лабораторная работа 4. Частотомер.		1		8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.2	Тема 11. Измерение фазового сдвига. Лабораторная работа 5. Цифровой осциллограф.	1	2		8	Конспект, защита лабораторных работ
	ИТОГО за 5 семестр	6	6		87	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
5 семестр				
Доклад/сообщение	допускаются все студенты	5	10	50
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
	Итого по дисциплине			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен (по накопительному рейтингу или компьютерное)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено

тестирование)				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество

выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры,

обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике :учеб. пособие / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко ; под ред. А. А. Данилина. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 408 с. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - Прил. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/167327/#3> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2238-8. - Текст : электронный.

2. Егоров, П. М. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях :учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Инфокоммуникац. технологии и системы связи", квалификация "бакалавр" / П. М. Егоров. - Москва : Академия, 2015. - 346 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат. Радиотехника). - Прил. - ISBN 978-5-4468-0331-6 : 721-75;624-98. - Текст : непосредственный.

3. Каганов, В. И. Радиотехника: от истоков до наших дней :учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 11.03.01, 11.04.01 "Радиотехника" и 11.05.01 "Радиолектрон. системы и комплексы" / В. И. Каганов. - Документ Bookread2. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2020. - 352 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=359533> (дата обращения: 24.11.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-495-3. - 978-5-16-013412-36. - 978-5-16-102994-7. - Текст : электронный.

4. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений :учеб. пособие для вузов по техн. и технол. специальностям / В. Ф. Пелевин. - Документ Bookread2. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2019. - 273 с. - Прил. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=988250> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-985-475-560-1. - 978-5-16-006769-8. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

5. Афонский, А. А. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / А. А. Афонский, В. П. Дьяконов ; под ред. В. П. Дьяконова. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2007. - 540 с. - (Библиотека инженера). - ISBN 5-98003-290-8 : 135-10. - Текст : непосредственный.

6. Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения :учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / Б. В. Дворяшин. - Москва : Академия, 2005. - 297 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - ISBN 5-7695-2058-2 : 240-00;179-96. - Текст : непосредственный.

7. Захаров, И. П. Эталоны в области электрорадиоизмерений : справ. пособие / И. П. Захаров, Ю. Ф. Павленко. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2008. - 192 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0032-5 : 165-22. - Текст : непосредственный.

8. Метрология и радиоизмерения :учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / В. И. Нефедов, А. С. Сигов, В. К. Битюков, В. И. Хахин ; под ред. В. И. Нефедова. - Изд. 2-е, перераб. - Москва :Высш. шк., 2006. - 526 с. : ил. - Предм. указ. - ISBN 5-06-004427-0 : 10-44;258-00. - Текст : непосредственный.

9. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника :учеб. пособие для вузов по направлениям в обл. техники и технологии / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барбарович, Б. Я. Литвинов ; под ред. К. К. Ким. - Санкт-Петербург : Питер, 2010. - 367 с. : ил., схем. - (Учебное пособие). - Алф. указ. - ISBN 978-5-469-01090-6 : 167-30. - Текст : непосредственный.

10. Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений :учеб. для вузов по направлению "Приборостроение" специальности "Информ.-измерит. техника и технологии" / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 331 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). - Прил. - ISBN 978-5-7695-7075-9 : 359-70. - Текст : непосредственный.

11. Садовский, Г. А. Теоретические основы информационно-измерительной техники. Задачи и упражнения :учеб. пособие для вузов по направлению "Приборостроение" и

специальности "Информ.-измерит. техника и технологии" / Г. А. Садовский. - Москва :Высш. шк., 2009. - 215 с. : ил. - (Для высших учебных заведений. Электронная техника). - Прил. - ISBN 978-5-06-006146-8 : 347-30. - Текст : непосредственный.

12. Шишкин, И. Ф. Теоретическая метрология :учеб. для студентов вузов по направлению подгот. "Метрология, стандартизация и сертификация" и специальностям "Метрология и метролог. обеспечение", "Стандартизация и сертификация". Т. 2. Обеспечение единства измерений / И. Ф. Шишкин. - 4-е изд., [перераб. и доп.]. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. - 238 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Глоссарий. - Предм. указ. - ISBN 978-5-459-00910-1 : 280-50. - Текст : непосредственный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. ГАРАНТ.RU :информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.

3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.

4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. :<http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	MathCAD	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
5.	Пакеты ППО машинного моделирования ElectronicsWorkbench.	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практическая работы (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторное занятие № 1. «Поверка вольтметра». 1. Проверить возможность использования универсального цифрового вольтметра В7-40 для поверки аналогового вольтметра. 2. Провести поверку аналогового вольтметра.

Лабораторное занятие № 2. «Аналоговый осциллограф». 1. Проверить осциллограф и провести его калибровку. 2. Исследовать сигналы, вырабатываемые лабораторным стендом.

Лабораторное занятие № 3. «Автоматический измеритель нелинейных искажений». 1. Подготовить измеритель нелинейных искажений к работе. 2. Провести измерения коэффициентов нелинейных искажений и среднеквадратичного значения напряжения генератора ГЗ-109 и генератора лабораторного стенда. 3. Оценить основную и дополнительную погрешности проведенных измерений.

Лабораторное занятие № 4. «Частотомер». 1. Проверить частотомер и подготовить его к проведению измерений. 2. Проверить градуировку шкалы генератора ГЗ-109. 3. Определить кратковременную нестабильность частоты генератора ГЗ-109. 4. Определить отношения частот двух сигналов

Лабораторное занятие № 5. «Цифровой осциллограф». 1. Провести калибровку осциллографа. 2. Получить осциллограммы сигналов, вырабатываемые лабораторным стендом и сохранить осциллограммы в персональный компьютер. 3. Получить спектры сигналов, вырабатываемых лабораторным стендом и сохранить их в персональный компьютер.

8.1.2. Типовые задачи для решения на практических занятиях и контрольной работе

8.1.3. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Перечислите средства измерений.
2. Что такое поверка.
3. Что входит в задачи метрологических служб.
4. Какое измерение является косвенным
5. Назовите единицы измерения в системе СИ
6. В каких единицах градуируется шкала наименований
7. Преимущество метода сравнения.
8. К какой погрешности приводит влияние вольтметра на измеряемую цепь.
9. Что является источником субъективной погрешности.
10. Как можно уменьшить систематическую погрешность.

8.1.4. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как называется наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности?
 - a. геология
 - b. геодезия
 - c. метрология
 - d. физика
2. Предметом какой науки является извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью?
 - a. геология
 - b. геодезия
 - c. метрология
 - d. физика
3. На какие типы подразделяется метрология?
 - a. статическая метрология
 - b. теоретическая метрология
 - c. организационная метрология

- d. прикладная (практическая) метрология
 - e. законодательная метрология
4. Какая метрология занимается вопросами фундаментальных исследований, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерения?
- a. теоретическая метрология
 - b. прикладная (практическая) метрология
 - c. законодательная метрология
5. Какая метрология занимается вопросами практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии?
- a. теоретическая метрология
 - b. прикладная (практическая) метрология
 - c. законодательная метрология
6. Какая метрология включает совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений, которые возводятся в ранг правовых положений (уполномоченными на то органами государственной власти), имеют обязательную силу и находятся под контролем государства?
- a. теоретическая метрология
 - b. прикладная (практическая) метрология
 - c. законодательная метрология
7. Как называется одно из свойств физического объекта (явления, процесса), общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них?
- a. физическое свойство
 - b. метрологическая величина
 - c. физическая величина
 - d. количественная характеристика
8. Как называются физические величины, характеризующие фундаментальные свойства материального мира?
- a. качественные
 - b. объективные
 - c. основные
 - d. вспомогательные
9. В чем измеряется сила электрического тока?
- a. кельвин
 - b. ампер
 - c. моль
 - d. ватт
10. В чем измеряется термодинамическая температура?
- a. кельвин
 - b. ампер
 - c. моль
 - d. ватт
11. В чем измеряется количество вещества?
- a. кельвин
 - b. ампер
 - c. моль
 - d. ватт

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): дифференциальный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Перечислите средства измерений.
2. Что такое поверка.
3. Что входит в задачи метрологических служб.
4. Какое измерение является косвенным
5. Назовите единицы измерения в системе СИ
6. В каких единицах градуируется шкала наименований
7. Преимущество метода сравнения.
8. К какой погрешности приводит влияние вольтметра на измеряемую цепь.
9. Что является источником субъективной погрешности.
10. Как можно уменьшить систематическую погрешность.
11. Как можно уменьшить случайную погрешность.
12. Сколько нужно измерений для уменьшения случайной погрешности в 100 раз.
13. Как вычисляется общая систематическая погрешность от нескольких независимых причин.
14. Как вычисляется общая случайная погрешность от нескольких независимых причин.
15. Как расширить диапазон измерения вольтметра.
16. Как расширить диапазон измерения амперметра.
17. Если внутреннее сопротивление цепи равно 1 кОм, каким должно быть сопротивление вольтметра
18. Если среднеквадратичное значение синусоидального напряжения равно 110 В, чему равна амплитуда
19. В чем измеряется чувствительность вольтметра.
20. В каких единицах указывается класс точности прибора.
21. Провести калибровку осциллографа
22. Получить осциллограммы сигналов, вырабатываемые лабораторным стендом и сохранить осциллограммы в персональный компьютер.
23. Предмет метрологии. Особенности радиоизмерений.
24. Физическая величина, её значение, единицы. Системы единиц.
25. Международная система единиц физических величин.
26. Шкалы измерений.
27. Понятие и структура метрологического обеспечения измерений.
28. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
29. Структура и основные функции Государственной метрологической службы РФ.
30. Структура, основные задачи, права и обязанности метрологических служб предприятий и организаций.
31. Как называется наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности?
32. Предметом какой науки является извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью?
33. На какие типы подразделяется метрология?
34. Какая метрология занимается вопросами фундаментальных исследований, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерения?
35. Какая метрология занимается вопросами практического применения в различных сферах деятельности результатов теоретических исследований в рамках метрологии?
36. Какая метрология включает совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений, которые возводятся в ранг правовых положений (уполномоченными на то органами государственной власти), имеют обязательную силу и находятся под контролем государства?

37. Как называется одно из свойств физического объекта (явления, процесса), общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них?
38. Как называются физические величины, характеризующие фундаментальные свойства материального мира?
39. В чем измеряется сила электрического тока
40. В чем измеряется термодинамическая температура?
41. В чем измеряется количество вещества?

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее 60</i>	<i>30</i>	<i>30</i>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещён в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.