


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета

Н.Б. Федорова
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Профиль: Физическая электроника

Форма обучения: очная

Сроки освоения ОПОП: 4 года (нормативный)

Факультет: физико-математический

Кафедра: общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения учебной дисциплины **Измерительная техника** является формирование у бакалавров представлений о современных тенденциях развития измерительной техники, об основных принципах построения преобразователей физических величин, а также компетенций, предусмотренных образовательным стандартом, и готовности обучаемого к выполнению различных видов профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина Измерительная техника относится к Блоку 1, циклу Б.1.В.ОД.10 Обязательные дисциплины (вариативная часть).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Информационные технологии;

Математический анализ.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Электроника и схемотехника;

Физика.

Государственный экзамен.

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	Основные понятия, закономерности функционирования современных средств измерительной техники.	Использовать современные средства измерения физических величин в практической деятельности.	Навыками использования современных средств измерительной техники.

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Измерительная техника	
Цель дисциплины	Целью освоения учебной дисциплины Измерительная техника является формирование у бакалавров представлений о современных тенденциях развития измерительной техники, об основных принципах построения преобразователей физических величин, а также компетенций, предусмотренных образовательным стандартом, и готовности обучаемого к выполнению различных видов профессиональной деятельности.
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие	

общефессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	<p>Знать: основные понятия, закономерности функционирования современных средств измерительной техники.</p> <p>Уметь: использовать современные средства измерения физических величин в практической деятельности.</p> <p>Владеть: навыками использования современных средств измерительной техники.</p>	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельной работы.	Защита лабораторных работ, зачет.	<p>Пороговый: Знает основные закономерности функционирования современных средств измерительной техники. Способен анализировать особенности применения современных средств измерительной техники.</p> <p>Повышенный: Владеет навыками использования современных средств измерительной техники.</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№ 1	
		часов	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
Самостоятельная работа студента (всего)	54	54	
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>			
Курсовая работа	КП	нет	нет
	КР	нет	нет
<i>Другие виды СРС:</i>			
Изучение литературы	16	16	
Подготовка тематических обзоров	6	6	
Подготовка к зачету	4	4	
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	28	28	
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	+	+
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. ед.	3	3

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1	1	Введение	Измерения физических величин. Классификация измерений. Виды измерений. Средства измерений. Государственные стандарты в области метрологии.
	2	Основы теории погрешностей	Общие сведения. Классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Методика оценки погрешности. Представление результатов измерения.
	3	Измерения линейных размеров тела.	Общие сведения. Измерительные приборы. Особенности применения измерительных средств. Прямые и косвенные измерения. Особенности оценки погрешности.
	4	Измерения напряжения и силы тока.	Общие сведения. Требования к измерительным приборам. Особенности построения измерительных схем. Основные источники погрешности измерений. Схемы бесконтактного измерения тока.
	5	Измерения на переменном токе.	Понятие комплексного сопротивления системы. Метод измерения импеданса. Требования к элементам измерительной схемы. Измерение мощности. Основные источники погрешности измерений.
	6	Основы цифровых средств измерения	Общие сведения. Основы аналого-цифрового преобразования сигналов. Цифро-аналоговое преобразование. Общие подходы к построению цифровых измерительных систем. Основные источники погрешности измерений. Основные особенности применения цифровых средств измерения.
	7	Анализ спектра сигналов.	Общие сведения. Параллельный и последовательный анализ. Цифровой анализ спектра. Преобразование Фурье. Вейвлет-преобразование. Цифровой синтез сигналов.
	8	Применение датчиков измерения неэлектрических величин.	Общие сведения. Измерение температуры. Измерение давления. Классификация датчиков. Особенности построения первичных и вторичных преобразователей. Основные источники погрешности измерений.

2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Введение	2			4	6	Тематический обзор (1 неделя)
	2	Основы теории погрешностей	2			4	6	Тематический обзор (2 неделя)
	3	Измерения линейных размеров тела.	2	4		4	10	Защита лабораторных работ (3 неделя)
	4	Измерения напряжения и силы тока.	2	4		8	14	Защита лабораторных работ (4,5 неделя)
	5	Измерения на переменном токе.	2	4		8	14	Защита лабораторных работ (6-8 неделя)
	6	Основы цифровых средств измерения	2	8		4	14	Защита лабораторных работ (9-12 неделя)
	7	Анализ спектра сигналов.	2	4		14	20	Тематический обзор Защита лабораторных работ (13-15 неделя)
	8	Применение датчиков измерения неэлектрических величин.	4	12		4	20	Защита лабораторных работ (16-18 неделя)
		Разделы дисциплины 1 - 8				4	4	зачет
		ИТОГО за 1 семестр		18	36		54	108
	ИТОГО		18	36		54	108	

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
5	1	Введение		
	2	Основы теории погрешностей		
	3	Измерения линейных размеров тела.	1. Анализ результатов прямых и косвенных измерений	4
	4	Измерения напряжения и силы тока.	2. Измерения в цепях постоянного тока с помощью вольтметра и амперметра.	4
	5	Измерения на переменном токе.	3. Изучение работы цифрового осциллографа и измерительного генератора.	2
			4. Измерение импеданса цепи переменного тока.	2
	6	Основы цифровых средств измерения	5. Изучение работы цифро-аналогового преобразователя. 6. Изучение работы аналого-цифрового преобразователя.	4 4
	7	Анализ спектра сигналов.	7. Изучение прямого и обратного преобразования Фурье.	4
	8	Применение датчиков измерения неэлектрических величин.	8. Изучение принципа измерения температуры с помощью термопары.	4
	9. Изучение датчика давления.		4	
	10. Изучение схемы трехпроводного подключения датчиков.		4	
	ИТОГО в 1 семестре			36

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1.	Введение	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 2. Написание тематического обзора.	2 2
	2.	Основы теории погрешностей	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 2. Написание тематического обзора.	2 2
	3.	Измерения линейных размеров тела.	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	2 2
	4	Измерения напряжения и силы тока.	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 3. Подготовка к выполнению лабораторных работ. 4. Подготовка к защите лабораторных работ.	2 4 2
	5	Измерения на переменном токе.	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 3. Подготовка к выполнению лабораторных работ. 4. Подготовка к защите лабораторных работ.	2 4 2
	6	Основы цифровых средств измерения	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	2 2
	7	Анализ спектра сигналов.	1. Изучение и конспектирование основной литературы. 2. Изучение и конспектирование дополнительной литературы. 3. Написание тематического обзора. 4. Подготовка к выполнению лабораторных работ. 5. Подготовка к защите лабораторных работ.	2 2 2 4 4
	8	Применение датчиков измерения неэлектрических	1. Подготовка к выполнению лабораторных работ. 2. Подготовка к защите лабораторных работ.	2 2

		величин.		
		Зачет	Изучение конспектов лекций по разделам 1–8.	4
ИТОГО в 1 семестре				54
ИТОГО				54

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (см. **Фонд оценочных средств**)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. Измерения в радиоэлектронике. СПб.: Лань, 2017. http://e.lanbook.com/book/89927 (дата обращения: 13.07.2018).	3-8	1	ЭБС	
2.	Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0116-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444435 (13.11.2018).	1-8	1	ЭБС	
3.	Шевчук, В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / В.П. Шевчук. - Москва : Физматлит, 2011. - 320 с. : ил., схем., табл. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1314-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457475 (13.11.2018).	1-8	1	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Крюков, Р.В. Стандартизация, метрология, сертификация [Электронный ресурс] : Конспект лекций : учебное пособие / Р.В. Крюков. - М. : А-Приор, 2009. - 190 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266 (дата обращения: 13.11.2018).	1-8	3	ЭБС	
2	Муслина, Г.Р. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник / Г.Р. Муслина, Ю.М. Правиков; под ред. Л.В. Худобина. - Москва : КноРус, 2017. - 400 с. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/921263/view/1 (дата обращения: 13.11.2018).	1-8	3	ЭБС	
4	Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 838 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/CB28A4A1-F60A-4D9F-A573-A28FE43A3506 (дата обращения: 13.11.2018).	1-8	3	ЭБС	
5	Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677 (дата обращения: 13.11.2018).	1-8	3	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 13.11.2018).
2. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 13.11.2018)
3. Университетская библиотека ONUNE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: http://biblioclub.ni/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 13.11.2018).
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 13.11.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- <http://micromake.ru/old/uchebnik/ucheb.html> - "Метрология, стандартизация и сертификация", В.М. Клочков
- <http://www.booksiti.net.ru/books/920124126.html> - Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. Лактионов Б.И., Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г.
- <http://metro.b.ru> Метрология. Метрологическое обеспечение производства
- <http://www.vniims.ru/> сайт ВНИИМС
- <http://kipinfo.ru/> Группа проектов, посвященных информации о контрольно-измерительных приборах
- <http://www.decoder.ru/> Электронный калькулятор, осуществляющий перевод физических единиц измерения из одной системы в другую
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://www.knigafund.ru/> - Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»
- <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Специализированные установки согласно спискам оборудования предусмотренного для каждой лабораторной работы.

6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса:
отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Практические занятия	Не предусмотрены учебным планом.
Курсовая работа	Не предусмотрена учебным планом.
Лабораторная работа	Для выполнения лабораторных работ используются специализированные лабораторные стенды. Методические указания по выполнению лабораторных работ находятся в лаборатории на рабочих местах
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса.

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

11. Иные сведения

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	1. Введение 2. Основы теории погрешностей 3. Измерения линейных размеров тела. 4. Измерения напряжения и силы тока. 5. Измерения на переменном токе. 6. Основы цифровых средств измерения 7. Анализ спектра сигналов. 8. Применение датчиков измерения неэлектрических величин.	ОПК-3	Зачет

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	знать	
		З1 Основные понятия, закономерности функционирования современных средств измерительной техники.	ОПК3 З1
		уметь	
		У1 Использовать современные средства измерения физических величин в практической деятельности.	ОПК3 У1
		владеть	
	В1 Навыками использования современных средств измерительной техники.	ОПК3 В1	

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 1 СЕМЕСТР)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Назовите основные виды измерений физических величин.	ОПК3 З1,
2	Объясните схему оценки погрешности косвенных измерений	ОПК3 У1
3	Каким образом можно оценить погрешность прямых измерений?	ОПК3 У1, В1
4	Оцените погрешность измерения объема цилиндра.	ОПК3 В1
5	Сформулируйте закон Ома для участка цепи.	ОПК3 З1
6	Примените закон Ома для участка цепи (для схемы, указанной преподавателем) для определения значения сопротивления указанного участка.	ОПК3 У1, В1
7	Какими основными характеристиками должен обладать идеальный амперметр и вольтметр?	ОПК3 З1

8	Назовите основные метрологические характеристики реальных вольтметров и амперметров	ОПК3 З1
9	Каким образом подобрать реальные амперметр и вольтметр для измерений в схеме указанной преподавателем?	ОПК3 У1, В1
10	Оцените погрешность измерения сопротивления участка цепи постоянного тока методом вольтметра и амперметра.	ОПК3 У1, В1
11	Определите величину мощности в нагрузке, включенной в схему постоянного тока в соответствии с заданием преподавателя.	ОПК3 У1, В1
12	Каким образом можно оценить погрешность измерения мощности в цепях постоянного тока.	ОПК3 У1
13	Сформулируйте понятие импеданса в цепи переменного тока	ОПК3 З1
14	Какие задачи позволяет решать метод спектрометрии импеданса?	ОПК3 З1, У1
15	Определите величину мощности в нагрузке для цепи переменного тока в соответствии с заданием преподавателя и оцените погрешность.	ОПК3 В1
16	Опишите устройство цифрового осциллографа.	ОПК3 З1
17	Какие режимы синхронизации сигнала существуют в современных цифровых осциллографах и для чего они необходимы?	ОПК3 З1, У1
18	Как использовать различные режимы синхронизации при наблюдении осциллограммы?	ОПК3 У1, В1
19	Каким образом с помощью цифрового осциллографа и измерительного генератора можно измерить АЧХ и ФЧХ исследуемой цепи?	ОПК3 У1, В1
20	Предложите техническую реализацию способа измерения емкости конденсатора с помощью цифрового осциллографа и генератора.	ОПК3 З1, У1, В1
21	Опишите принцип прямого цифрового синтеза сигнала, применяемого в цифровых измерительных генераторах.	ОПК3 З1
22	Какие виды АЦП Вам известны?	ОПК3 З1
23	Каким образом выбрать конкретный АЦП для решения поставленной измерительной задачи (по указанию преподавателя)?	ОПК3 У1, В1

24	Объясните схему АЦП последовательного приближения	ОПКЗ У1
25	Для каких целей используется ЦАП в измерительной технике?	ОПКЗ З1
26	Каким образом выбрать конкретный ЦАП для решения поставленной измерительной задачи (по указанию преподавателя)?	ОПКЗ У1, В1
27	Для каких целей используется прямое и обратное преобразование Фурье?	ОПКЗ З1
28	Предложите схему спектрального анализа реального сигнала на основе прямого преобразования Фурье	ОПКЗ У1, В1
29	Предложите схему синтеза прямоугольного сигнала с заданной длительностью, амплитудой и скважностью на основе обратного преобразования Фурье	ОПКЗ У1, В1
30	Назовите основные свойства Вейвлет-преобразования и базисных функций.	ОПКЗ З1
31	Каким образом следует выбирать конкретный вид базисной функции при прямом Вейвлет-преобразовании?	ОПКЗ У1, В1
32	Объясните принцип прямого Вейвлет-преобразования сигнала для конкретного случая.	ОПКЗ У1, В1
33	Объясните схему классификации методов измерения температуры	ОПКЗ З1
34	Какие методы измерения температуры Вам известны, каким образом их следует использовать?	ОПКЗ З1, У1, В1
35	Каким образом реализуется способ измерения температуры с помощью термпары?	ОПКЗ З1, У1, В1
36	Какие датчики для измерения температуры Вам известны, каким образом они применяются?	ОПКЗ З1, У1, В1
37	Какие датчики для измерения давления Вам известны, каким образом они применяются?	ОПКЗ З1, У1, В1
38	Какие способы подключения датчиков к измерительной схеме Вам известны?	ОПКЗ З1, У1
39	В каких случаях следует использовать мостовую схему включения датчиков?	ОПКЗ З1, У1, В1
40	Объясните принцип действия трехпроводной схемы включения измерительных датчиков	ОПКЗ З1, У1, В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Измерительная техника**.

«Зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.