

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.08.2022

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.03.06 «МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕНЕНИЯ»**

Направление подготовки:

**11.03.01 «Радиотехника»**

Направленность (профиль):

**«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2022 г.



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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- *формирование у обучающихся* профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности.

## 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-1 Способен принимать участие в организации технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем	ИПК-1.1. Выявляет технические проблемы, возникающие в процессе эксплуатации радиоэлектронного оборудования ИПК-1.2. Анализирует причины и характер возникновения дефектов (конструкционных, производственных, эксплуатационных), разрабатывает меры по их исключению, участие в рекламационной работе ИПК-1.3. Организует и проводит профилактический и текущий ремонт радиоэлектронного оборудования, настройку и регулировку узлов радиотехнических устройств и систем ИПК-1.4. Анализирует информацию о качестве изделий по результатам эксплуатации; подготавливает предложения по улучшению качества, конструкции и эксплуатации, повышению надежности, внесению изменений в конструкторскую документацию, техническую документацию, эксплуатационную документацию	<b>Знает:</b> методы и средства контроля работы радиоэлектронного оборудования <b>Умеет:</b> работать с современными средствами измерения и контроля РЭП; применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования проводить инструментальные измерения <b>Владет:</b> методами выявления технических проблем возникающих в процессе эксплуатации радиоэлектронного оборудования	06.005 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Б1.В.03 Профессиональный модуль).

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа (лекции)	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
<b>лабораторные работы</b>	
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>87</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	87
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>	<b>9</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

Примечание: - соответственно объем часов для заочной формы обучения

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

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 1. Метрологические основы измерений в радиотехнике</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 2. Погрешности измерений</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 3. Измерение тока и напряжения</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 4. Электронные вольтметры</b>	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	<b>Практическое занятие №1. Электронные вольтметры</b>			1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 6. Измерительные генераторы</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 7. Осциллографы</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	<b>Практическое занятие №2. Осциллографы</b>			2		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 8. Анализ спектра сигналов</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 9. Измерение нелинейных искажений</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	<b>Практическое занятие №3. Измерение нелинейных искажений</b>			1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
						материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 10. Измерение частоты и интервалов времени</b>	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	<b>Практическое занятие №4.</b> Измерение частоты и интервалов времени			2		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				8	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	<b>Тема 11. Измерение фазового сдвига</b>	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				7	Самостоятельное изучение учебных материалов
	<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>87</b>	

Примечание: - соответственно объем часов для заочной формы обучения

## **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.

При проведении учебных занятий по дисциплине 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 учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется 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.

### **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.*

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

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

*Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).*

*Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.*

### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях**

*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.



*Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.*

Практическая подготовка предусматривает выполнение всех заданий на практических занятиях.

#### **4.4. 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.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет.
3. Самостоятельное изучение учебных материалов.

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

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### **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 read. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 273 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Прил. - URL: <https://znanium.com/read?id=380288> (дата обращения: 12.10.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-006769-8. - 978-5-16-104498-8. - Текст : электронный.

5. Тихонов, Б. Н. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учеб. пособие для вузов по специальности "Информац. безопасность телекоммуникац. систем" / Б. Н. Тихонов, И. А. Ходжаев ; под ред. Б. Н. Тихонова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия -Телеком, 2020. - 398 с. : ил. - Прил. - ISBN 978-5-9912-0588-7 : 577-72. - Текст : непосредственный.

#### **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. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : учеб.-практ. пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. - Документ Bookread2. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 573 с. : ил., табл. - Прил. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520694> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-0017-6. - Текст : электронный.

9. Мартюшев, Ю. Ю. Практика функционального цифрового моделирования в радиотехнике [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" / Ю. Ю. Мартюшев. - М. : Горячая линия - Телеком. - 2012. - 188 с. :

10. 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.

11. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" / С. И. Боридько [и др.] ; [под общ. ред. Б. Н. Тихонова]. - 2-е изд., стер. - М. : Горячая линия - Телеком. - 2012. - 360 с.

13. 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.

14. 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.

15. 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: 03.12.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : сайт. - URL : <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.

3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». - Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.12.2021). - Текст : электронный.

4. Образовательные ресурсы Интернета. Информатика : сайт. - URL : <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.

5. Университетская информационная система РОССИЯ : сайт. - URL : <http://uisrussia.msu.ru/>(дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.

6. Электронная библиотека. Техническая литература : сайт. - URL : <http://techliter.ru/> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.

7. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». - Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

8. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

9. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 03.12.2021). - 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.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	MathCAD	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	Electronics Workbench	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

## **6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**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.** 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).

**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.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

## **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. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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.

#### Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). 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, четко 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, четко 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.

### Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по практической работе	4	15	60
Тестирование по темам лекционных занятий	3	10	30
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>100 баллов</b>

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений).

#### Практическое занятие №1. Электронные вольтметры.

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях, по основополагающим вопросам.

Примерные вопросы и задания

1. Какими преимуществами и недостатками обладают аналоговые и цифровые вольтметры?
2. Каков принцип работы приборов магнитоэлектрической системы?
3. В каком виде задаются погрешности цифровых вольтметров?
4. Что такое класс точности аналогового вольтметра?
5. Что такое погрешность дискретизации и чем определяется её величина?
6. Цифровые вольтметры двухтактного интегрирования.
7. Цифровые вольтметры поразрядного уравнивания.
8. Цифровые вольтметры времяимпульсного типа.
9. Цифровые вольтметры с частотными преобразователями.
10. В чем отличие универсального вольтметра от мультиметра?

#### Практическое занятие №2. Осциллографы.

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях, по основополагающим вопросам.

1. Назначение электронных осциллографов.
2. Структурные схемы электронных осциллографов.
3. Назначение синхронизации, её виды и принципы реализации.
4. Назначение и область применения ждущей развертки.
5. Калибраторы времени и амплитуды.
6. Назначение канала Z электронного осциллографа.
7. В чем заключается различие двухлучевого и двухканального осциллографов?
8. Режимы работы двухканального осциллографа.

#### Практическое занятие №3. Измерение нелинейных искажений

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях, по основополагающим вопросам.

1. Каким образом возникают нелинейные искажения в радиоэлектронной аппаратуре?
2. Какими методами измеряют нелинейные искажения в радиоэлектронной аппаратуре?
3. Что такое коэффициент гармоник?
4. Взаимосвязь коэффициентов гармоник и нелинейных искажений.
5. Что такое режекторный фильтр? Способы его реализации.



6. Назначение цифрового частотомера, входящего в состав измерителя С6-11.

#### **Практическое занятие №4. Измерение частоты и интервалов времени**

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях, по основополагающим вопросам.

1. В чем заключается сущность метода дискретного счета, применяемого в электронносчетных частотомерах?

2. Какова обобщенная структурная схема электронно-счетного частотомера при измерении частоты, периода и отношения двух частот?

4. В чем заключаются достоинства и недостатки частотомеров на нулевых биениях, гетеродинного и резонансного? Структурные схемы частотомеров.

5. Каковы основные технические характеристики и особенности структурной схемы частотомера ЧЗ-63?

6. Чем определяется погрешность измерений частоты и периода сигнала при дискретном методе?

7. Какие меры могут быть приняты в цифровом частотомере для уменьшения погрешности измерения частоты и периода?

#### **Типовые тестовые задания**

1. Что из перечисленного является средством измерений?

Штангенциркуль

Наручные электронные часы

2.

Что такое поверка?

Оценка метрологических характеристик

Определение работоспособности приборов

Построение в порядке увеличения точности

3. Что входит в задачи метрологических служб?

Обеспечение единства измерений

Преследование нарушителей стандартов

Изготовление качественных приборов

4. Какое измерение является косвенным?

Измерение сопротивления амперметром и вольтметром

Измерение температуры градусником

Измерение массы на весах

5. Какая из единиц является основной в системе СИ?

А

В

Вт

6. Какая из единиц является кратной?

кВ

В

мкВ

7. В каких единицах градуируется шкала наименований?

Ни в каких

В абсолютных

В относительных

8. Что из перечисленного является мерой?

+: Гиря

-: Пружина

-: Шкала

9. В чем преимущество метода сравнения?

Малая погрешность

Малая стоимость

Быстрые измерения

10. К какой погрешности приводит влияние вольтметра на измеряемую цепь?

Методической

Субъективной

Инструментальной

### **8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

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

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-1: ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4):**

1. Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы организаций.
2. Основной принцип измерения. Стандартная схема измерения.
3. Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения.
4. Средство измерения и его метрологические характеристики.
5. Измерение тока, напряжения и мощности.
6. Измерение параметров радиоцепей.
7. Исследование формы сигнала.
8. Анализ спектра и параметров сложных сигналов.
9. Измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига.
10. Измерение характеристик случайных сигналов.
11. Автоматизация измерений.
12. Научные и правовые основы стандартизации.
13. Основные цели, объекты, и системы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации.

#### **Примерный тест для итогового тестирования**

1. Что из перечисленного является средством измерений?

Штангенциркуль

Наручные электронные часы

2.

Что такое поверка?

Оценка метрологических характеристик

Определение работоспособности приборов

Построение в порядке увеличения точности

3. Что входит в задачи метрологических служб?

Обеспечение единства измерений

Преследование нарушителей стандартов

Изготовление качественных приборов

4. Какое измерение является косвенным?

Измерение сопротивления амперметром и вольтметром

Измерение температуры градусником

Измерение массы на весах

5. Какая из единиц является основной в системе СИ?

А

В

Вт

6. Какая из единиц является кратной?

кВ

В

мкВ

7. В каких единицах градуируется шкала наименований?

Ни в каких

В абсолютных

В относительных

8. Что из перечисленного является мерой?

+: Гиря

-: Пружина

-: Шкала

9. В чем преимущество метода сравнения?

Малая погрешность

Малая стоимость

Быстрые измерения

10. К какой погрешности приводит влияние вольтметра на измеряемую цепь?

Методической

Субъективной

Инструментальной