

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Метрология и электрорадиоизмерения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительной и биомедицинской техники**
Учебный план 10.05.03_23_00.plx
10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
Квалификация **специалист по защите информации**
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Кряков Владимир Григорьевич

Рабочая программа дисциплины

Метрология и электрорадиоизмерения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1457)

составлена на основании учебного плана:

10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 11.05.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний по вопросам метрологии, современным методам и средствам измерений, методикам оценки погрешностей, обработке экспериментальных данных, по стандартизации и сертификации.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгебра	
2.1.2	Геометрия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.2	Производственная практика	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3.1. Использует фундаментальные законы природы и основные математические методы в своей профессиональной деятельности

Знать

фундаментальные законы природы

Уметь

применять на практике основные математические методы в соответствии с поставленной задачей

Владеть

необходимым математическим аппаратом в соответствии с профессиональной деятельностью.

ОПК-4: Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2. Применяет способы проведения экспериментальных измерений физических величин, обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

Знать

приемы обработки и представления экспериментальных данных.

Уметь

применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Владеть

основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных.
3.1.2	основы метрологии, правовые основы и системы стандартизации.
3.1.3	
3.1.4	
3.2	Уметь:
3.2.1	правильно сформулировать задачу экспериментального исследования и определить пути ее решения.
3.2.2	правильно определить перечень нормативных документов для решения профессиональной задачи.
3.3	Владеть:
3.3.1	пакетами прикладных программ для обработки эмпирических данных.
3.3.2	способами работы с информационной базой нормативных документов в сфере профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	----------------

	Раздел 1.					
1.1	Базовые аспекты метрологии /Тема/	4	0			
1.2	Метрология и технические измерения, и научно-технический прогресс. Понятие об измерении, как познавательном процессе. Метрология, задачи метрологии. /Лек/	4	2	ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.4	Физические величины и единицы их измерений. /Тема/	4	0			
1.5	Физические величины и единицы их измерений. Классификация физических величин. Шкалы измерений. Системы единиц физических величин. Единая международная система единиц (система СИ). /Лек/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.6	Изучение приборов лабораторного стенда /Лаб/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Защита лабораторной работы
1.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	
1.8	Теоретические и законодательные основы метрологии /Тема/	4	0			
1.9	Виды измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений. Методы измерений. Модель измерений и основные постулаты метрологии. Эталоны единиц физических величин: свойства эталонов, виды эталонов. Образцовые средства измерений. /Лек/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.10	Поверка и калибровка средств измерений. Методы поверки (калибровки) средств измерений. Поверочные схемы. Государственные и локальные поверочные схемы. /Лек/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.11	Государственная метрологическая служба в РФ. Основные законы и нормативно-технические документы РФ в области метрологии. /Лек/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.12	Поверка измерительных приборов и обработка результатов измерений /Лаб/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Защита лабораторной работы

1.13	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	5	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	
1.14	Погрешности измерений /Тема/	4	0			
1.15	Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности, методы их учета и исключения. Параметры и законы распределения случайных погрешностей. /Лек/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.16	Числовые характеристики случайных величин. Точечные оценки параметров распределения случайных величин. Интервальные оценки случайных величин. Выявление и исключение грубых погрешностей. /Лек/	4	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.17	Исследование амперметров и вольтметров /Лаб/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Защита лабораторной работы
1.18	Изучение особенностей работы цифровых средств измерений /Пр/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.19	Погрешности цифровых средств измерений /Пр/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.20	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	8	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	
1.21	Алгоритмы обработки результатов измерений /Тема/	4	0			
1.22	Прямые однократные измерения. Многократные прямые равноточечные измерения. Косвенные измерения. Совокупные измерения. /Лек/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.23	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	8	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	
1.24	Основные задачи прикладной метрологии /Тема/	4	0			
1.25	Нормированное значение погрешности. Класс точности средств измерений. Поверка /Лек/	4	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт

1.26	Метрологические характеристики средств измерения. Нормирование метрологических характеристик средств измерений: группы метрологических характеристик, подлежащих нормированию. /Лек/	4	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Зачёт
1.27	Исследование схем преобразования измеряемой величины /Лаб/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Защита лабораторной работы
1.28	Исследование работы АЦП /Пр/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.29	Обработка результатов измерений с использованием средств вычислительной техники /Пр/	4	4	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.30	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	8	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	
Раздел 2. Промежуточная аттестация						
2.1	Подготовка и сдача зачёта /Тема/	4	0			
2.2	Подготовка к зачёту /Зачёт/	4	8,75	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	
2.3	Сдача зачёта /ИКР/	4	0,25	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Садовский Г.А.	Теоретические основы информационно-измерительной техники : Учеб.пособие	М.:Вышш.шк., 2008, 478с.	978-5-06-005738-6, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Жулев В.И., Чернов Е.И.	Практикум по метрологии : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2021, 126с.	978-5-907352-06-3, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Гостева Ю.Л., Жулев В.И., Лукьянов Ю.А.	Основы метрологии, стандартизации и измерительной техники : учеб. пособие	Рязань, 2013, 79с.	, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Елисеев В.В., Жулев В.И., Кряков В.Г., Лобан О.В., Лукьянов Ю.А., Морозов В.Н., Садовский Г.А., Стругинский Ю.А.	Основы метрологии и измерительная техника : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1999, 88с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Федеральная государственная информационная система Росстандарта https://fgis.gost.ru/
----	---

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	331 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы оснащенная лабораторным оборудованием 24 места, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска, стенд лабораторный ЛРС-1, вольтметр В7-38 (4шт), генератор GAG 810(4шт), генератор GRG-450B(2шт), генератор АК ИП 3407(8шт), источник питания MPS-3003(8шт), милливольтметр ВЗ-38(8шт), мультиметр APPA-207 (8шт), осциллограф ОСУ-20 (8шт), осциллограф АК ИП-4122 (8шт) стол метролога поверителя АРМ4555 (8шт), частотомер GFC8131Н (2шт). частотомер GFC8270Н (8шт)
---	---

2	323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении.	ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Пржегорлинский Виктор 29.09.23 10:49 Простая подпись (MSK)
---	--

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР
ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
29.09.23 10:53
Простая подпись (MSK)