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

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Учебный план 03.03.01_26_00.plx
03.03.01 Прикладные математика и физика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Лукша Сергей Сергеевич

Рабочая программа дисциплины
Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 890)

составлена на основании учебного плана:
03.03.01 Прикладные математика и физика
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 30.04.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2030 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	Введение в байесовский вывод
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Научно-исследовательскую работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.4	Учебная практика
2.1.5	Физика
2.1.6	Химия
2.1.7	Информатика
2.1.8	Ознакомительная практика
2.1.9	Физика (факультатив)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Конструирование мехатронных систем
2.2.2	Теория автоматического управления
2.2.3	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.4	Математический аппарат искусственного интеллекта
2.2.5	Основы мехатроники и робототехники
2.2.6	Производственная практика
2.2.7	Методы оптимизации в машинном обучении
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-5: Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре
ОПК-5.1. Участвует в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок
Знать **Уметь** **Владеть**
ОПК-5.2. Самостоятельно осваивает новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работает на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	аспекты метрологического обеспечения робототехнических комплексов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проводить обработку результатов измерений с систем робототехнического комплекса
3.3	**Владеть:**

3.3.1	навыками по расчёту метрологических характеристик измерительного канала робототехнического комплекса

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1	Зачёт
1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	2		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		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Зачёт
1.6	Изучение приборов лабораторного стенда /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Защита лабораторной работы
1.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	4		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	2		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	2		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	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Зачёт
1.12	Поверка измерительных приборов и обработка результатов измерений /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Защита лабораторной работы
1.13	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	8		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	2		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		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Зачёт
1.17	Исследование амперметров и вольтметров /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Защита лабораторной работы
1.18	Изучение особенностей работы цифровых средств измерений /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.19	Погрешности цифровых средств измерений /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.20	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	12		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	
1.21	Алгоритмы обработки результатов измерений /Тема/	4	0			
1.22	Прямые однократные измерения. Многократные прямые равноточные измерения. Косвенные измерения. Совокупные измерения. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Зачёт
1.23	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	12		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		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		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Зачёт
1.27	Исследование схем преобразования измеряемой величины /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Защита лабораторной работы
1.28	Исследование работы АЦП /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.29	Обработка результатов измерений с использованием средств вычислительной техники /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	Ответы на контрольные вопросы
1.30	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	13		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		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	
2.3	Сдача зачёта /ИКР/	4	0,25			

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.:Высш.шк., 2008, 478с.	978-5-06-005738-6, 1
Л1.2	Жулев В.И., Чернов Е.И.	Практикум по метрологии : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2021, 126с.	978-5-907352-06-3, 1
Л1.3	Пухаренко Ю. В., Норин В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025, 376 с.	978-5-507-50279-0, https://e.lanbook.com/book/446156

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	320 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (14 мест), магнитно-маркерная доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ — **08.10.26** 14:11 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ — **08.10.26** 14:27 (MSK) — Простая подпись