

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

Анализ измерительных процессов и систем
рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план z27.04.01_23_00.plx
27.04.01 Стандартизация и метрология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Консультации	2	2	2	2
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Итого ауд.	14,65	14,65	14,65	14,65
Контактная работа	14,65	14,65	14,65	14,65
Сам. работа	105,3	105,3	105,3	105,3
Часы на контроль	8,35	8,35	8,35	8,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., проф., Губарев Андрей Викторович

Рабочая программа дисциплины

Анализ измерительных процессов и систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 943)

составлена на основании учебного плана:

27.04.01 Стандартизация и метрология

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 11.05.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2026 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	Целью освоения дисциплины «Анализ измерительных процессов и систем» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в области анализа измерительных процессов и систем.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Анализ точности методов и результатов измерений	
2.2.2	Научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика	

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

ОПК-4: Способен разрабатывать критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов в области стандартизации и метрологии в производственной и непроизводственной сферах

ОПК-4.2. Разрабатывает критерии оценки эффективности полученных результатов в области метрологии в производственной и непроизводственной сферах

Знать
источники информации, содержащие информацию о подходах и методах, используемых при исследовании измерительных систем

Уметь
самостоятельно изучать измерительные системы.

Владеть
навыками анализа измерительных систем на основе изучения нормативной документации, статистической информации и научных работ

ОПК-4.4. Применяет методы оценки эффективности полученных результатов в области метрологии в производственной и непроизводственной сферах

Знать
общие требования к измерительным системам
теоретические основы оценки эффективности измерительных систем.

Уметь
оценивать характеристики измерительных систем.
оценивать эффективность измерительных систем.

Владеть
навыками анализа измерительных систем и принятия решений
навыками обеспечения эффективности измерений

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	источники информации, содержащие информацию о подходах и методах, используемых при исследовании измерительных систем
3.1.2	общие требования к измерительным системам
3.1.3	теоретические основы оценки эффективности измерительных систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	самостоятельно изучать измерительные системы.
3.2.2	оценивать характеристики измерительных систем.
3.2.3	оценивать эффективность измерительных систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками анализа измерительных систем на основе изучения нормативной документации, статистической информации и научных работ
3.3.2	навыками анализа измерительных систем и принятия решений
3.3.3	навыками обеспечения эффективности измерений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основной модуль					
1.1	Основные сведения по измерительным системам. /Тема/	1	0			
1.2	Основные термины и определения. Процесс измерений. Последствия изменчивости измерительных систем. Стратегия и планирование измерений. Процесс выбора поставщика измерительного оборудования. Проблемы измерений. Неопределенность измерений. Анализ проблем измерений. /Лек/	1	1	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	17	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.4	Основные концепции для оценки измерительных систем. /Тема/	1	0			
1.5	Предпосылки для оценки измерительных систем. Выбор и разработка процедур испытания. Подготовка к исследованию измерительной системы. Анализ результатов исследования измерительной системы. /Лек/	1	1	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	16,3	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.7	Простые измерительные системы. /Тема/	1	0			
1.8	Методики испытаний простых измерительных систем. Исследование простых измерительных систем для количественных переменных. Метод размахов. Метод средних и размахов. Исследование ранжирующих измерительных систем. /Лек/	1	1	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.9	Исследование стабильности измерительной системы /Лаб/	1	1	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.10	Исследование смещения измерительной системы методом независимой выборки и методом контрольных карт /Лаб/	1	1	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.11	Исследование линейности измерительной системы /Лаб/	1	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.12	Исследование сходимости и воспроизводимости измерительной системы /Лаб/	1	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП

1.13	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	24	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.14	Сложные измерительные системы. /Тема/	1	0			
1.15	Измерительные системы с невозможностью повтора измерений. Исследование стабильности. Исследование изменчивости. /Лек/	1	1	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.16	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	24	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.17	Концепции измерений. /Тема/	1	0			
1.18	Влияние чрезмерной изменчивости. Кривая пригодности калибра. Снижение изменчивости многократным повторением замеров. Подход суммарного стандартного отклонение для вычисления GRR. /Лек/	1	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.19	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	24	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Курсовой проект /Тема/	1	0			
2.2	Подготовка курсового проекта /КПКР/	1	15,7	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Защита курсового проекта /ИКР/	1	0,3	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.4	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	1	0			
2.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	8,35	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.6	Консультация /Конс/	1	2	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.7	Сдача экзамена /ИКР/	1	0,35	ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.4-3 ОПК-4.4-У ОПК-4.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
-----	----------------------	---	------	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Анализ измерительных процессов и систем»)

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	Логанина В. И., Федосеев А. А.	Инструменты качества : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2014, 111 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/19518.html
Л1.2	Гордиенко В. Е., Гордиенко Е. Г., Норин В. А., Норина Н. В., Орлов А. П.	Статистические методы управления качеством. Часть VII : лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015, 77 с.	978-5-9227-0549-3, http://www.iprbookshop.ru/49967.html
Л1.3	Губарев А.В., Фаткин В.А.	Статистические методы управления качеством в образовательном учреждении : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2186

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Садовский Г.А.	Статистическое оценивание : Учеб.пособие	Рязань, 1996, 80с.	5-7722-0017-8, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Яковлев Ю. Н.	Метрологическое обслуживание измерительных систем	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010, 36 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/44255.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.2	Бородачёв С. М., Никонов О. И.	Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016, 88 с.	978-5-7996- 1718-9, http://www.iprbookshop.ru/65988.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/
Э3	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э6	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно

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	204 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 40 посадочных мест Специализированная мебель ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ Проектор Epson Доска маркерная, экран.
2	204 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ, текущего контроля, самостоятельной работы 20 посадочных мест Специализированная мебель 15 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ Принтер Canon 1120 LBP Проектор BenQ Сервер P3 750 MHz Доска интерактивная
3	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 АКИП 3407(8шт), источник питания MPS-3003(8шт), мультиметр ВЗ-38(8шт), мультиметр АРРА-207 (8шт), осциллограф ОСУ-20 (8шт), осциллограф АКИП-4122 (8шт) стол метролога поверителя АРМ4555 (8шт), частотомер GFC8131H (2шт). частотомер GFC8270H (8шт)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Анализ измерительных процессов и систем»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ	31.08.23 12:43 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ	31.08.23 12:43 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	31.08.23 13:25 (MSK)	Простая подпись