

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
М.В. Ленков

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Математические основы теории систем
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизация информационных и технологических процессов**
Учебный план 15.03.04_22_00.plx
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Куличенко Татьяна Александровна

Рабочая программа дисциплины

Математические основы теории систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизация информационных и технологических процессов

Протокол от 26.05.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Автоматизация информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматизация информационных и технологических процессов

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
Автоматизация информационных и технологических процессов

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

Автоматизация информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение математического аппарата и характеристик при описании динамических и статических свойств элементов технических систем.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.1.2	Учебная практика
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Математическая логика
2.2.2	Технические измерения и приборы
2.2.3	Электрические машины
2.2.4	Базы данных и СУБД
2.2.5	Моделирование систем и процессов
2.2.6	Основы графического программирования
2.2.7	Прикладной статистический анализ данных
2.2.8	Автоматизация технологических процессов и производств
2.2.9	Планирование и автоматизация экспериментальных исследований
2.2.10	Производственная практика
2.2.11	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.12	Электромеханические и мехатронные системы
2.2.13	Автоматизированное управление жизненным циклом продукции
2.2.14	Диагностика и надежность автоматизированных систем
2.2.15	Инвестиционный анализ производства
2.2.16	Микроконтроллеры в системах управления
2.2.17	Научно-исследовательская работа
2.2.18	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.19	Преддипломная практика
2.2.20	Проектирование автоматизированных систем
2.2.21	Управление качеством

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-4.1. Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами	
Знать основные модели и характеристики типовых звеньев автоматики Уметь находить передаточные функции, частотные и динамические характеристики Владеть методикой исследования всех характеристик типовых звеньев	
ПК-5: Исследование автоматизированного объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-5.1. Сбор, обработка и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	

Знать
структуру, параметры и особенности объекта управления
Уметь
находить дифференциальные уравнения объекта управления
Владеть
методикой моделирования объекта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные модели и характеристики для описания динамических свойств технических устройств
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать модели и характеристики для оценки динамических свойств
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками получения аналитических выражений основных моделей и характеристик

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Математические основы теории систем					
1.1	Цель и задачи курса. /Тема/	3	0			
1.2	Динамические и статические характеристики технических устройств. Линейные дифференциальные уравнения как основная модель этих свойств. Понятие типового дифференциального уравнения. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос
1.3	Связь с другими дисциплинами учебного плана. Динамические и статические характеристики технических устройств. /Ср/	3	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.4	Составление дифференциальных уравнений устройств различной физической природы. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
1.5	Передаточная функция. /Тема/	3	0			
1.6	Передаточная функция как алгебраическая модель динамических и статических характеристик. Прямое преобразование Лапласа и его свойства. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос
1.7	Обратное преобразование Лапласа, операторная форма дифференциального уравнения. Передаточные функции типовых звеньев. /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.8	Определение передаточных функций типовых звеньев. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
1.9	Эквивалентные передаточные функции. /Тема/	3	0			

1.10	Эквивалентные передаточные функции последовательного и параллельного соединений. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос
1.11	Эквивалентные передаточные функции соединений с обратной связью. /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.12	Определение эквивалентных передаточных функций и свойств основных соединений. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
1.13	Характеристики технических устройств. /Тема/	3	0			
1.14	Временные переходные и весовые переходные функции. Типовые входные сигналы. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос
1.15	Связь между характеристиками. Методы нахождения переходных характеристик. /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.16	Определение переходных характеристик типовых передаточных функций. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
1.17	Частотные характеристики технических устройств. /Тема/	3	0			
1.18	Амплитудно-фазовая, амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос
1.19	Понятие годографа. Способы определения характеристик. /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.20	Определение АФХ, АЧХ и ФЧХ типовых звеньев. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
1.21	Логарифмические частотные характеристики. /Тема/	3	0			
1.22	Логарифмические частотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ). ЛАЧХ отдельных сомножителей. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос

1.23	Правило построения ЛАЧХ составного звена. /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.24	Построение ЛАЧХ и ЛФЧХ типовых звеньев. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
1.25	Математический аппарат дискретных систем. /Тема/	3	0			
1.26	Понятие решетчатой функции, прямой и обратной разностей, сумм. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос
1.27	Понятие разностных управлений, свойство обратных разностей. /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.28	Определение прямых и обратных разностей. Решение разностных уравнений. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
1.29	Дискретное преобразование Лапласа. /Тема/	3	0			
1.30	Z-преобразование и его свойства. /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Тестовый опрос
1.31	Определение Z-передаточных функций и разностных уравнений. /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.32	Определение Z-изображений и применение свойств Z-преобразований. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчет по практическому занятию
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	3	0			
2.2	Сдача зачета /ИКР/	3	0,25	ПК-4.1-3 ПК-4.1-В ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-4.1-У ПК-5.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы. Зачет.

2.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	3	8,75	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
-----	-----------------------------	---	------	--	---------------------------------------	------------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Математические основы теории 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	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления : учебное методическое пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010, 162 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13869.html
Л1.2	Гаврилов А. Н., Барметов Ю. П., Хвостов А. А.	Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие	Воронеж: ВГУИТ, 2016, 243 с.	978-5-00032-176-8, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76258

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Федотов А. В.	Основы теории автоматического управления : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019, 278 с.	978-5-4486-0570-3, http://www.iprbookshop.ru/83344.html
Л2.2	Рыбак Л. А.	Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы : учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012, 65 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/28401.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Куличенко Т.А., Морозов А.С.	Линейные системы автоматического управления : Метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2004, 36с.	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронно-библиотечная система "Лань"
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
Э3	Электронная библиотека РГРТУ
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
OpenOffice	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.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.
2	117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Математические основы теории систем»»).	

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил Владимирович
23.09.2022 12:36 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил Владимирович
23.09.2022 12:36 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
04.10.2022 15:01 (MSK), Простая подпись