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

Дифференциальные и разностные уравнения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматика и информационные технологии в управлении**

Учебный план 01.03.02_22_00.plx
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	Неделя	16	16	16		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Контактная работа	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Сам. работа	87	87	29	29	116	116
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	144	144	108	108	252	252

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Клочко Владимир Константинович

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные и разностные уравнения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от 26.05.2022 г. № 8

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Варганович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Автоматика и информационные технологии в управлении

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
Автоматика и информационные технологии в управлении

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
Автоматика и информационные технологии в управлении

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

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, построению моделей неопределенности, воспитание математической культуры.
1.2	обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования технических, экономических и социальных процессов в условиях неопределенности;
1.3	обучение методам обработки и анализа результатов экспертной информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Комплексный анализ
2.1.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.3	Системный анализ
2.1.4	Учебная практика
2.1.5	Алгебра и аналитическая геометрия
2.1.6	Инженерная графика
2.1.7	Математический анализ
2.1.8	Ознакомительная практика
2.1.9	Дискретная математика
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Анализ данных
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности	
Знать основные положения, законы и методы в области математических наук	
Уметь использовать фундаментальные знания, полученные в области математических наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности	
Владеть фундаментальными знаниями, полученными в области математических наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности	
ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области естественных наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности	
Знать основные положения, законы и методы в области естественных наук	
Уметь использовать фундаментальные знания, полученные в области естественных наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности	
Владеть фундаментальными знаниями, полученными в области естественных наук при решении научных и технических задач в своей профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	знать основные методы математического анализа, изучаемые на 1 курсе, и положения теории вероятностей, изучаемой в третьем и четвертом семестрах;
3.2 Уметь:	
3.2.1	уметь производить расчеты, пользуясь методами и средствами математического анализа, и анализировать полученные результаты;

3.3	Владеть:
3.3.1	владеть навыками, методами и приемами вычислительной математики

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	ДУ 1-го порядка и приводящиеся к ним. /Тема/	4	0			Зачет с оценкой
1.2	Обыкновенные ДУ 1-го порядка, основные понятия. Теорема Коши. Численный метод Эйлера, метод изоклин. ДУ с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. /Лек/	4	10		Л1.8 Л1.7 Л1.5 Л1.2Л2.4 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачет с оценкой
1.3	Обыкновенные ДУ 1-го порядка, основные понятия. Теорема Коши. Численный метод Эйлера, метод изоклин. ДУ с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. /Пр/	4	4		Л1.8 Л1.6 Л1.5 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачет с оценкой
1.4	Линейные ДУ 1-го порядка и приводящиеся к ним, метод Лагранжа (вариации постоянной). 5. Уравнения Бернулли и в полных дифференциалах. /Ср/	4	31		Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачет с оценкой
1.5	ДУ высших порядков, структура решения ЛОДУ и ЛНДУ /Тема/	4	0			Зачет с оценкой
1.6	ДУ высших порядков, основные понятия, теорема Коши. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.ЛОДУ высших порядков, линейный оператор, необходимое условие линейной зависимости функций, определитель Вронского. 4. Достаточное условие линейной независимости, структура общего решения ЛОДУ, фундаментальная система решений. /Лек/	4	10		Л1.8 Л1.7Л2.4 Л2.2 Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачет с оценкой
1.7	ДУ высших порядков, основные понятия, теорема Коши. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. ЛОДУ высших порядков, линейный оператор, необходимое условие линейной зависимости функций, определитель Вронского. 4. Достаточное условие линейной независимости, структура общего решения ЛОДУ, фундаментальная система решений. /Пр/	4	6		Л1.8 Л1.6 Л1.5 Л1.2Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачет с оценкой
1.8	ЛНДУ высших порядков, структура общего решения, принцип суперпозиции. /Ср/	4	30		Л3.2	Зачет с оценкой
1.9	Методы решения ЛОДУ и ЛНДУ высших порядков. /Тема/	4	0			Зачет с оценкой

1.10	Решение ЛНДУ высших порядков методом Лагранжа (вариации произвольных постоянных). Решение ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами методом Эйлера для действительных корней. Решение ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами методом Эйлера для комплексных корней. 4. Решение ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами, нахождение частного решения по виду правой части. /Лек/	4	12		Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет с оценкой
1.11	Решение ЛНДУ высших порядков методом Лагранжа (вариации произвольных постоянных). Решение ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами методом Эйлера для действительных корней. Решение ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами методом Эйлера для комплексных корней. 4. Решение ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами, нахождение частного решения по виду правой части. /Пр/	4	6		Л1.8 Л1.6 Л1.5 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет с оценкой
1.12	Применение степенных рядов для решения ДУ /Ср/	4	26		Л3.1 Л3.2	Зачет с оценкой
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	4	0			Зачет с оценкой
2.2	Прием экзамена /ИКР/	4	0,25		Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачет с оценкой
2.3	Консультация перед экзаменом /ЗаО/	4	8,75		Л1.2Л2.3	Зачет с оценкой
	Раздел 3.					
3.1	Системы ЛОДУ и ЛНДУ 1-го порядка. /Тема/	5	0			Экзамен
3.2	Системы ЛОДУ и ЛНДУ 1-го порядка. /Лек/	5	8		Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен
3.3	Системы ЛОДУ и ЛНДУ 1-го порядка. /Пр/	5	6		Л3.2	Экзамен
3.4	Системы ЛОДУ и ЛНДУ 1-го порядка. /Ср/	5	9		Л3.2	Экзамен
3.5	Линейные разностные уравнения /Тема/	5	0			Экзамен
3.6	Линейные разностные уравнения /Лек/	5	4		Л1.8 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен
3.7	Линейные разностные уравнения /Пр/	5	6			Экзамен
3.8	Линейные разностные уравнения /Ср/	5	10			Экзамен
3.9	Применение z-преобразования. /Тема/	5	0			Экзамен

3.10	Применение z-преобразования. /Лек/	5	4		Л1.8 Л1.7 Л1.4 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен
3.11	Применение z-преобразования. /Пр/	5	4		Л1.7 Л1.2Л2.3 Л2.2	Экзамен
3.12	Применение z-преобразования. /Ср/	5	10		Л1.8 Л1.2Л2.3	Экзамен
Раздел 4. Промежуточная аттестация						
4.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	5	0			Экзамен
4.2	Прием экзамена /ИКР/	5	0,35		Л1.8 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен
4.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	5	2		Л1.8 Л1.2Л2.3	Экзамен
4.4	/Экзамен/	5	44,65	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.8 Л1.2Л2.3	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «дифференциальные и разностные уравнения»).

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	Ефименко Л. Л., Логачёва О. М.	Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017, 163 с.	978-5-7014- 0825-6, http://www.iprbookshop.ru/87105.html
Л1.2	Козловский В. Н., Шакурский М. В.	Теоретические основы электротехники. Ч.1. Численные методы анализа установившихся режимов в линейных электрических цепях : учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018, 56 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/90935.html
Л1.3	Коврижных А. Ю., Коврижных О. О.	Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, 148 с.	978-5-7996- 1341-9, http://www.iprbookshop.ru/68426.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Кудашов В. Н.	Линейные разностные уравнения : учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015, 37 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67252.html
Л1.5	Альсевич Л. А., Мазаник С. А., Расолько Г. А., Черенкова Л. П.	Дифференциальные уравнения : практикум. учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2012, 382 с.	978-985-06-2111-5, http://www.iprbookshop.ru/20196.html
Л1.6	Асташова И. В., Никишкин В. А.	Дифференциальные уравнения. Практикум : учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004, 92 с.	978-5-374-00488-5, http://www.iprbookshop.ru/10751.html
Л1.7	Бабаянц Ю. В., Миселимян Т. Л.	Основы высшей математики. Дифференциальные уравнения : учебное пособие	Краснодар: Южный институт менеджмента, 2007, 63 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/10283.html
Л1.8	Пантелеев А. В., Якимова А. С., Рыбаков К. А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие	Москва: Логос, 2010, 383 с.	5-98704-465-0, http://www.iprbookshop.ru/9280.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ряжских, В. И., Ряжских, А. В., Соболева, Е. А., Федюнин, М. Л.	Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, 100 с.	978-5-7731-0853-5, http://www.iprbookshop.ru/108173.html
Л2.2	Куликова, Н. А., Фадеева, О. В.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное и интегральное исчисления. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019, 86 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/105212.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.3	Ряжских В. И., Бырдин А. П., Сидоренко А. А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями к задачам механики, физики, термодинамики и экологии : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019, 183 с.	978-5-7731-0779-8, http://www.iprbookshop.ru/3327.html
Л2.4	Гусак А. А.	Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи : учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2011, 415 с.	978-985-536-228-0, http://www.iprbookshop.ru/28122.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Икрянников В. И., Шварц Э. Б.	Практикум по высшей математике. Интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, 124 с.	978-5-7782-1316-6, http://www.iprbookshop.ru/45421.html
Л3.2	Чураков Е.П.	Разностные уравнения : метод. указ. и зад. к практ. занятиям	Рязань, 2008, 20с.	, 39

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие
Э2	Линейные разностные уравнения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие
Э3	Дифференциальные и разностные уравнения [Электронный ресурс]
Э4	Дифференциальные и разностные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие /
Э5	Дифференциальные уравнения первого порядка [Электронный ресурс] : методические указания к решению задач
Э6	Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : учебное пособие
Э7	Типовой расчет по дифференциальным уравнениям. Часть 2 [Электронный ресурс] : сетевое обновляемое электронное учебное пособие
Э8	

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
LibreOffice	Свободное ПО
VirtualBox	Свободное ПО
Pascal	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252

Операционная система MS DOS	Бессрочно. Корпоративная лицензия Microsoft Imagine Membership ID 700565239
Adobe Acrobat Reader DC	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	440 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (28 посадочных места), 14 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
2	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
3	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения»)	

Подписано заведующим кафедры	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Бабаян Павел Варганович, Заведующий кафедрой 14.10.2022 13:26 (MSK), Простая подпись
Подписано заведующим выпускающей кафедры	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Бабаян Павел Варганович, Заведующий кафедрой 14.10.2022 13:26 (MSK), Простая подпись
Подписано проректором по УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе 14.10.2022 14:50 (MSK), Простая подпись