

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

Специальные главы математики
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизированных систем управления
Учебный план	09.04.02_23_00.plx 09.04.02 Информационные системы и технологии
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Челебаев С.В.

Рабочая программа дисциплины
Специальные главы математики

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании учебного плана:
09.04.02 Информационные системы и технологии
утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от 24.05.2023 г. № 10
Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.
Зав. кафедрой Холопов Сергей 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
Автоматизированных систем управления

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
Автоматизированных систем управления

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
Автоматизированных систем управления

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

Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Специальные главы математики» является формирование знаний в области специальных глав математики и их приложениях к информационным системам.
1.2	Задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- изучение элементов теории аппроксимации;
1.4	- изучение дискретного преобразования Фурье.

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	Моделирование информационных процессов
2.2.2	Системы поддержки принятия решений
2.2.3	Технологическая практика
2.2.4	Учебная практика
2.2.5	Фильтрационная обработка процессов в информационных системах
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	
ОПК-1.1. Самостоятельно применяет математические знания для решения нестандартных задач профессиональной деятельности	
Знать основные методы аппроксимации и способы их реализации с помощью современных компьютерных технологий Уметь выбрать соответствующие информационные технологии для реализации аппроксимации функций в информационных системах Владеть навыками использования информационных технологий для обеспечения аппроксимации функций в информационных системах	

ОПК-7: Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;	
ОПК-7.1. Использует при решении задач анализа и синтеза ИС нейросетевые модели процессов и объектов	
Знать основные принципы построения нейросетевых моделей, применяемых в информационных системах Уметь выбрать соответствующие информационные технологии для обеспечения нейросетевой обработки в информационных системах Владеть навыками использования информационных технологий для реализации преобразований Фурье в информационных системах	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные методы аппроксимации и способы их реализации с помощью современных компьютерных технологий; основные принципы построения нейросетевых моделей, применяемых в информационных системах
3.2	Уметь:
3.2.1	выбрать соответствующие информационные технологии для реализации аппроксимации функций в информационных системах; выбрать соответствующие информационные технологии для обеспечения нейросетевой обработки в информационных системах
3.3	Владеть:
3.3.1	владеть навыками использования информационных технологий для обеспечения аппроксимации функций в информационных системах; навыками использования информационных технологий для реализации преобразований Фурье в информационных системах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основные положения теории аппроксимации. Линейная аппроксимация					
1.1	Основные положения теории аппроксимации. Линейная аппроксимация /Тема/	1	0			
1.2	Классы задач аппроксимации. Сжатие информации. Восстановление функциональной зависимости. Сглаживание экспериментальных данных, фильтрация помех. Классы приближающих функций. Приближение многочленами. Класс тригонометрических полиномов. Обобщенный полином. Ортогональные системы. Класс рациональных дробей. Класс экспоненциальной суммы. Аппарат сплайн-функций. Фрактальные методы аппроксимации. Линейная аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Метод наименьших модулей. Расчет коэффициентов линейной аппроксимации. Кусочно-линейная аппроксимация. Реализация линейной аппроксимации на языке программирования высокого уровня. /Лек/	1	3	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
1.3	Линейная аппроксимация /Пр/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Отчет о практической работе
1.4	Основные положения теории аппроксимации. Линейная аппроксимация /Ср/	1	17	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
	Раздел 2. Квадратичная аппроксимация. Полиномиальная аппроксимация					
2.1	Квадратичная аппроксимация. Полиномиальная аппроксимация /Тема/	1	0			
2.2	Квадратичная аппроксимация. Расчет коэффициентов квадратичной аппроксимации. Реализация квадратичной аппроксимации на языке программирования высокого уровня. Полиномиальная аппроксимация. Расчет коэффициентов аппроксимации полиномами 3-й и 4-й степени. Реализация аппроксимации полиномами 3-й и 4-й степени на языке программирования высокого уровня. Аппроксимация функциональных зависимостей двух переменных. /Лек/	1	3	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
2.3	Квадратичная аппроксимация /Пр/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Отчет о практической работе
2.4	Полиномиальная аппроксимация /Пр/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Отчет о практической работе
2.5	Аппроксимация функциональных зависимостей двух переменных /Лаб/	1	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1 Л3.2	Отчет о лабораторной работе
2.6	Квадратичная аппроксимация. Полиномиальная аппроксимация /Ср/	1	17	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
	Раздел 3. Экспоненциальная и логарифмическая аппроксимация					
3.1	Экспоненциальная и логарифмическая аппроксимация /Тема/	1	0			

3.2	Экспоненциальная и логарифмическая аппроксимация. Расчет коэффициентов экспоненциальной и логарифмической аппроксимации. Реализация экспоненциальной и логарифмической аппроксимации на языке программирования высокого уровня. /Лек/	1	3	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
3.3	Экспоненциальная и логарифмическая аппроксимация /Пр/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Отчет о практической работе
3.4	Экспоненциальная и логарифмическая аппроксимация /Ср/	1	17	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
Раздел 4. Нейросетевая аппроксимация						
4.1	Нейросетевая аппроксимация /Тема/	1	0			
4.2	Математический нейрон Маккалока-Питса. Функции активации. Понятие искусственной нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей. Персептрон Розенблатта. Однослойные нейронные сети прямого распространения. Многослойные нейронные сети прямого распространения. Обучение нейронных сетей. Алгоритм Розенблатта. Дельта-правило. Алгоритм обратного распространения ошибки. Нейросетевая аппроксимация на основе однослойной сети. Нейросетевая аппроксимация с помощью многослойной сети. /Лек/	1	3	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы, экзамен
4.3	Нейросетевая аппроксимация на основе сети с одним слоем обучаемых коэффициентов /Пр/	1	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2	Отчет о практической работе
4.4	Нейросетевая аппроксимация на основе многослойных сетей /Пр/	1	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2	Отчет о практической работе
4.5	Нейросетевая аппроксимация /Ср/	1	17	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы, экзамен
Раздел 5. Быстрое преобразование Фурье						
5.1	Быстрое преобразование Фурье /Тема/	1	0			
5.2	Преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Одномерное быстрое преобразование Фурье. Алгоритмы одномерного быстрого преобразования Фурье. Реализация быстрого одномерного преобразования Фурье. Двумерное быстрое преобразование Фурье. Алгоритмы двумерного быстрого преобразования Фурье. Реализация быстрого двумерного преобразования Фурье. /Лек/	1	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен
5.3	Дискретное преобразование Фурье /Пр/	1	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1	Отчет о практической работе
5.4	Быстрое преобразование Фурье /Пр/	1	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1	Отчет о практической работе
5.5	Реализация быстрого преобразования Фурье /Лаб/	1	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1	Отчет о лабораторной работе
5.6	Быстрое преобразование Фурье /Ср/	1	17	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы, экзамен

	Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	1	0			
6.2	Прием экзамена /ИКР/	1	0,35	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1 Л3.2	Экзамен
6.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1 Л3.2	Экзамен
6.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	44,65	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3.1 Л3.2	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства по дисциплине "Специальные главы математики" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

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	Реннер А. Г., Корнейченко Д. В.	Аппроксимация функций обобщенным рядом Фурье : методические указания к лабораторному практикуму и самостоятельной работе студентов	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014, 27 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/50033.html
Л1.2	Седов В. А., Седова Н. А.	Введение в нейронные сети : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «нейроинформатика» для студентов специальности 09.03.02 «информационные системы и технологии»	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 30 с.	978-5-4486- 0047-0, http://www.iprbookshop.ru/69319.html
Л1.3	Горожанина Е. И.	Нейронные сети : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 84 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75391.html
Л1.4	Ильин М. Е.	Ряды Фурье : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019, 157 с.	978-5-4487- 0508-3, http://www.iprbookshop.ru/83820.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.5	Неделько С. В., Миренкова Г. Н.	Ряды и преобразование Фурье. Специальные главы математического анализа : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, 62 с.	978-5-7782-3626-4, http://www.iprbookshop.ru/91513.html
Л1.6	Господариков А. П., Зацепин М. А., Колтон Г. А., Лебедев И. А., Обручева Т. С., Яковлева А. А., Господариков А. П.	Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля : учебник	Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015, 213 с.	978-5-94211-713-9, http://www.iprbookshop.ru/71690.html
Л1.7	Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского.	Москва: Горячая линия-Телеком, 2013, 384 с.	978-5-9912-0320-3, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=11843
Л1.8	Радченко Ю. С.	Проверка гипотез, аппроксимация распределений	Воронеж: ВГУ, 2017, 32 с.	https://e.lanbook.com/book/154763
Л1.9	Ильин М. Е.	Аппроксимация и интерполяция. Методы и приложения : учебное пособие	Рязань: РГРТУ, 2010, 56 с.	https://e.lanbook.com/book/168042

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Королев В.Д.	Специальные главы математики : Метод.указ.к лаб.работам N 1-3	Рязань, 1993, 60с.	10

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Челебаев С.В.	Методы аппроксимации функций : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2312
Л3.2	Челебаев С.В.	Аппроксимация функциональных зависимостей двух переменных: метод. указ. к практ. работе : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2636

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
Visual studio community	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	118 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 21 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb
2	254 учебно-административный корпус. Учебная аудитория кафедры АСУ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 64 места, 1 проектор, 1 экран, 1 компьютер, специализированная мебель, маркерная доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические указания по освоению дисциплины "Специальные главы математики" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Холопов Сергей
Иванович, Заведующий кафедрой АСУ**20.09.23** 17:34
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Михеев Анатолий
Александрович, руководитель магистерской программы**21.09.23** 10:53
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**21.09.23** 11:00
(MSK)

Простая подпись