

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой АИТУ
_____/П.В. Бабаян/

18 05 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
_____/А.В. Корячко/

26 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
Программирование и анализ данных

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	69,3	69,3	69,3	69,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

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



Рабочая программа дисциплины

Математические методы прогнозирования

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 18.05.2023 г. № 7

Срок действия программы: 2023-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий 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
Автоматики и информационных технологий 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
Автоматики и информационных технологий в управлении

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

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2027 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 статистической информации, построению моделей прогнозирования, воспитание математической культуры.
1.2	Обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования технических процессов, социально-экономических процессов при поиске их прогнозных значений;
1.3	Обучение методам обработки и анализа результатов статистических экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математическая теория рисков
2.1.2	Математическая экономика
2.1.3	Многомерный статистический анализ
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Анализ хозяйственной деятельности предприятия
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Научно-исследовательская практика
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Нейротехнологии в экономике
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Производственная практика
2.2.8	Производственная практика
2.2.9	Финансовый менеджмент

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	
ПК-2.1. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в экономической деятельности и бизнесе	
Знать методы сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в экономической деятельности и бизнесе Уметь проводить сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в экономической деятельности и бизнесе Владеть информационными технологиями, используемыми при сборе, обработке, анализе и обобщении передового отечественного и международного опыта в экономической деятельности и бизнесе	
ПК-2.2. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в экономической деятельности и бизнесе	
Знать методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в экономической деятельности и бизнесе Уметь проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в экономической деятельности и бизнесе Владеть информационными технологиями, используемыми при сборе, обработке, анализе и обобщении результатов экспериментов и исследований в экономической деятельности и бизнесе	
ПК-3: Способен проводить эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	
ПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования в экономической деятельности и бизнесе	

Знать основные теоретические положения в экономической деятельности и бизнесе
Уметь проводить экспериментальные исследования в экономической деятельности и бизнесе
Владеть информационными технологиями, используемыми при проведении экспериментальных исследований в экономической деятельности и бизнесе
ПК-3.2. Составляет отчеты по результатам экспериментальных исследований в экономической деятельности и бизнесе
Знать принципы составления отчетов по результатам экспериментальных исследований
Уметь выполнять статистическую обработку результатов экспериментальных исследований в экономической деятельности и бизнесе
Владеть информационными технологиями, используемыми при составлении отчетов по результатам экспериментальных исследований в экономической деятельности и бизнесе

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные методы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики
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. Основы теории математического прогнозирования					
1.1	Модели трендов /Тема/	7	0			
1.2	Модели трендов /Лек/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.3	Модели трендов /Пр/	7	6	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.4	Модели трендов /Ср/	7	12	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.5	Матричные модели /Тема/	7	0			
1.6	Матричные модели /Лек/	7	6	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.7	Матричные модели /Пр/	7	6	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.8	Матричные модели /Ср/	7	10	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.9	Адекватность моделей /Тема/	7	0			
1.10	Адекватность моделей /Лек/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.11	Адекватность моделей /Пр/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.12	Адекватность моделей /Ср/	7	12	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.13	Авторегрессионные модели /Тема/	7	0			
1.14	Авторегрессионные модели /Лек/	7	6	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.15	Авторегрессионные модели /Пр/	7	6	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.16	Авторегрессионные модели /Ср/	7	19,3	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.17	Рекуррентные алгоритмы /Тема/	7	0			
1.18	Рекуррентные алгоритмы /Лек/	7	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.19	Рекуррентные алгоритмы /Пр/	7	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.20	Рекуррентные алгоритмы /Ср/	7	16	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
Раздел 2. Промежуточная аттестация						
2.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	7	0			
2.2	Сдача экзамена /ИКР/	7	0,35	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
2.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	44,35	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Математические методы прогнозирования»).

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	Садовникова Н. А., Шмойлова Р. А.	Анализ временных рядов и прогнозирование : учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2011, 260 с.	978-5-374-00199-0, http://www.iprbookshop.ru/10601.html
Л1.2	Валеев Н. Н., Аксянова А. В., Гадельшина Г. А.	Анализ временных рядов и прогнозирование : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010, 160 с.	978-5-7882-0862-6, http://www.iprbookshop.ru/61814.html
Л1.3	Воскобойников Ю. Е.	Построение моделей временных рядов (с примерами в Excel) : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015, 185 с.	978-5-7795-0721-9, http://www.iprbookshop.ru/68826.html
Л1.4	Минько Э. В., Минько А. Э.	Методы прогнозирования и исследования операций : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017, 316 с.	978-5-4486-0035-7, http://www.iprbookshop.ru/70613.html
Л1.5	Афанасьев В. Н.	Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2020, 310 с.	978-5-4497-0269-2, http://www.iprbookshop.ru/90196.html
Л1.6	Чураков Е.П.	Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике(основы эконометрики, ч.1) : Учеб.пособие	Рязань, 2000, 81с.	5-7722-0136-0, 77
Л1.7	Чураков Е.П.	Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике(основы эконометрики, часть 2) : Учеб.пособие	Рязань, 2002, 80с.	, 55
Л1.8	Чураков Е.П.	Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике : Учеб.пособие	М.:Финансы и статистика, 2004, 240с.	5-279-02745-6, 25
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ильшев А. М.	Общая теория статистики : учебник	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012, 536 с.	978-5-238-01446-3, http://www.iprbookshop.ru/10504.html
Л2.2	Лосева О. В., Буданов К. М.	Общая теория статистики для бакалавров экономики и менеджмента : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2014, 94 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/19527.html
Л2.3	Афанасьев В. Н., Леушина Т. В., Лебедева Т. В., Цыпин А. П., Афанасьев В. Н.	Эконометрика для бакалавров : учебник	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014, 434 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/33668.html
Л2.4	Ивченко Ю. С.	Эконометрика в MS EXCEL : лабораторный практикум	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 94 с.	978-5-4486-0109-5, http://www.iprbookshop.ru/70785.html
Л2.5	Сошина Е. И.	Эконометрика (эконометрика. методы оптимальных решений) : учебное пособие	Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2019, 110 с.	, https://e.lanbook.com/book/170509

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Горелов В. И., Ледащева Т. Н.	Анализ статистических данных : практикум	Москва: Российская международная академия туризма, Университетская книга, 2015, 120 с.	978-5-98699-151-1, http://www.iprbookshop.ru/70537.html
Л3.2	Чураков Е.П.	Методы социально-экономического прогнозирования : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2007, 28с.	, 39

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю http://elib.rsreu.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю
Э4	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю
Э5	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю

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
Chrome	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
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	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	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных
3	430 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 24 учебных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, сервер данных

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «Математические методы прогнозирования»).	

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

Направление 01.03.02
«Прикладная математика и информатика»

ОПОП
«Программирование и анализ данных»

Квалификация выпускника – бакалавр
Формы обучения – очная

Рязань 2023 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	<i>Раздел 1</i> Модели трендов	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Экзамен
2	<i>Раздел 2</i> Матричные модели	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Экзамен
3	<i>Раздел 3</i> Адекватность моделей	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Экзамен
4	<i>Раздел 4</i> Авторегрессионные модели	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Экзамен
5	<i>Раздел 5</i> Рекуррентные алгоритмы	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и значимый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в програм-

ме задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Линейные модели (тренды) временных рядов и приводящиеся к ним.
2. Нахождение параметров линейных моделей методом МНК.
3. Нелинейные модели временных рядов и нахождение их параметров численными методами.
4. Периодические и смешанные модели временных рядов, нахождение их параметров.
5. Матричная модель k -го порядка в определенном базисе для детерминированной части временного ряда без учета корреляции. Нахождение параметров модели методом МНК.
6. Матричная модель k -го порядка с учетом корреляции. Оценивание ковариационной матрицы по оценке корреляционной функции. Нахождение параметров модели методом МНК.
7. Прогнозирование на основе матричных моделей без учета и с учетом корреляции. Ошибка прогнозирования. Построение доверительных интервалов.
8. Проверка адекватности модели по остаточному ряду: проверка центрированности, нормальности, некоррелированности. Точность модели.
9. Корреляционная функция остаточного ряда, ее свойства (для стационарного временного ряда) и оценивание. Проверка коррелированности, критерий Дарбина-Уотсона.
10. Авторегрессионные модели $AR(k)$ остаточного ряда, связь с разностными уравнениями, уравнения Юла-Уолкера.

11. Оценивание параметров модели $AP(k)$ с помощью системы уравнений Юла-Уолкера в матричной форме.
12. Оценивание параметров модели $AP(k)$ на основе остаточного ряда методом МНК в матричной форме.
13. Выбор порядка модели $AP(k)$ с помощью коэффициентов частной корреляции. Проверка значимости коэффициентов.
14. Прогнозирование с помощью модели $AP(k)$ методом условного среднего, дисперсия ошибки прогноза.
15. Модели остаточного ряда $MA(k)$ и $ARMA(k,p)$.
16. Идентификация моделей остаточного ряда по виду корреляционной функции и спектральной плотности.
17. Калмановская модель временного ряда в терминах вектора состояния, алгоритм фильтра Калмана.
18. Прогнозирование с помощью калмановских оценок вектора состояния и ковариационной матрицы ошибок прогноза. Построение доверительного интервала.
19. Альфа-бета-фильтры 1-го и 2-го порядков, их применение для прогнозирования, выбор параметров и построение доверительного интервала.
20. Альтернативные методы прогнозирования (рекуррентный МНК, экспертные методы, нейронные сети), анализ и сопоставление.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Типовые задания для самостоятельной работы

1. Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.
2. Конспектирование, аннотирование учебных пособий.
3. Реферирование научных источников.
4. Проектирование методов исследования и исследовательских методик.
5. Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.
6. Выполнение курсовых расчетов

СПИСОК

заданий на проверку знания

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена или зачета, включает

1. типовые теоретические вопросы;
2. дополнительные вопросы;
3. типовые практические задачи.

Оценочные средства приведены ниже для каждого из семестров обучения. Разрешается и иная формулировка вопроса или примера, без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

Примеры типовых теоретических вопросов (уровень усвоения хорошо и отлично)

Линейные модели (тренды) временных рядов и приводящиеся к ним.

Нахождение параметров линейных моделей методом МНК.

Нелинейные модели временных рядов и нахождение их параметров численными методами.

Периодические и смешанные модели временных рядов, нахождение их параметров.

Матричная модель k -го порядка в определенном базисе для детерминированной части временного ряда без учета корреляции. Нахождение параметров модели методом МНК.

Матричная модель k -го порядка с учетом корреляции. Оценивание ковариационной матрицы по оценке корреляционной функции. Нахождение параметров модели методом МНК.

Прогнозирование на основе матричных моделей без учета и с учетом корреляции. Ошибка прогнозирования. Построение доверительных интервалов.

Проверка адекватности модели по остаточному ряду: проверка центрированности, нормальности, некоррелированности. Точность модели.

Корреляционная функция остаточного ряда, ее свойства (для стационарного временного ряда) и оценивание. Проверка коррелированности, критерий Дарбина-Уотсона.

Авторегрессионные модели $AR(k)$ остаточного ряда, связь с разностными уравнениями, уравнения Юла-Уолкера.

Оценивание параметров модели $AR(k)$ с помощью системы уравнений Юла-Уолкера в матричной форме.

Оценивание параметров модели $AR(k)$ на основе остаточного ряда методом МНК в матричной форме.

Выбор порядка модели $AR(k)$ с помощью коэффициентов частной корреляции. Проверка значимости коэффициентов.

Прогнозирование с помощью модели $AR(k)$ методом условного среднего, дисперсия ошибки прогноза.

Модели остаточного ряда $MA(k)$ и $ARMA(k,p)$.

Идентификация моделей остаточного ряда по виду корреляционной функции и спектральной плотности.

Калмановская модель временного ряда в терминах вектора состояния, алгоритм фильтра Калмана.

Прогнозирование с помощью калмановских оценок вектора состояния и ковариационной матрицы ошибок прогноза. Построение доверительного интервала.

Альфа-бета-фильтры 1-го и 2-го порядков, их применение для прогнозирования, выбор параметров и построение доверительного интервала.

Альтернативные методы прогнозирования (рекуррентный МНК, экспертные методы, нейронные сети), анализ и сопоставление.

Примеры типовых теоретических вопросов (уровень усвоения удовлетворительно)

1. Трендом временного ряда называется...
2. Примерами нелинейных трендов, приводящихся к линейным являются...
3. Критерий МНК для линейного тренда записывается как...
4. Необходимым условием при поиске МНК-оценок является...
5. Градиентный метод поиска параметров нелинейного тренда заключается...
6. Примером периодической модели временного ряда является...
7. Примером смешанной модели временного ряда является...
8. Линейная матричная модель тренда без учета корреляции ошибок измерения записывается как...
9. Критерий МНК для линейной матричной модели тренда записывается как...
10. Написать формулу прогнозирования на основе линейной модели тренда.
11. Доверительным интервалом при прогнозировании называется...
12. Ковариационной матрицей ошибок измерения называется...
13. Корреляционной матрицей ошибок измерения называется...
14. Остаточным рядом называется...
15. Проверка адекватности модели по остаточному ряду предполагает следующее...
16. Напишите формулу для оценивания корреляционной функции по остаточному ряду.
17. Напишите формулу авторегрессионной модели $AR(2)$ остаточного ряда.
18. Сформулируйте задачу прогнозирования на основе модели $AR(k)$.
19. Напишите формулу авторегрессионной модели $MA(2)$ остаточного ряда.
20. Что понимается под идентификацией моделей остаточного ряда.