

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(51418) Математические основы технических систем

Направление подготовки (специальность): **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность: **магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144 час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ кандидат наук, доцент Потанина О.В.

Рецензент

_____ к.хим.н., доц. Ковалева Э.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ)_____М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ_____М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Методы научных исследований (семинар наставника); Научно-исследовательская работа

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
1	4	144	48	96	экзамен;
ИТОГО:	4	144	48	96	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
1	4	144	34	110	экзамен;
ИТОГО:	4	144	34	110	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ОПК-1-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	ОПК-1.2 Формулирует цели и задачи НИР, критерии оценки полученных в ходе ее выполнения результатов, выбирает наиболее подходящие методы исследований	З(ОПК-1)	Знать: роль математического моделирования в научном познании тенденции развития и методологии имитационного моделирования
		У(ОПК-1)	Уметь: использовать методы имитационного моделирования в своей научной деятельности осваивать новые методы и методики имитационного моделирования использовать знания о физических и химических основах технологических процессов для целей математического моделирования
		В(ОПК-1)	Владеть: профессиональной терминологией имитационного моделирования, методами поиска необходимой информации и требуемых методик, навыками математического моделирования систем и технических объектов различной физической природы

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам , часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	48	48											
лекции (всего)	12	12											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	22	22											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	8	8											
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6	6											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	96	96											
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	20	20											
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	40	40											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	13	13											
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23	23											
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144	144											

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам , часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	34	34											
лекции (всего)	8	8											
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	16	16											
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	4	4											
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6	6											
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	110	110											
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	20	20											
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	54	54											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	13	13											
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23	23											
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144	144											

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Статистические и динамические методы анализа технических систем	1	6	8	2	36	52	З(ОПК-1) У(ОПК-1)
2	Преобразование функций и анализ динамических систем	1	6	14	6	60	86	У(ОПК-1) В(ОПК-1)
ИТОГО:			12	22	8	96	138	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Статистические и динамические методы анализа технических систем	1	6	8	2	50	66	З(ОПК-1) У(ОПК-1)
2	Преобразование функций и анализ динамических систем	1	2	8	2	60	72	У(ОПК-1) В(ОПК-1)
ИТОГО:			8	16	4	110	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	Вероятностно-статистические методы анализа, контроля точности Параметрические и непараметрические методы статистики.	4		4
2	1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	Временные ряды Задачи анализа и методы обработки временных рядов	2		2
3	2-Преобразование функций и анализ динамических систем	Преобразование Фурье Разложение функций в ряд Фурье	2		1
4	2-Преобразование функций и анализ динамических систем	Вейвлет анализ Основные понятия и алгоритм вейвлет анализ временных рядов	2		1
5	2-Преобразование функций и анализ динамических систем	Сети Петри Структура и правила выполнения сетей Петри.	2		
	-	ИТОГО:	12		8

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	1	Расчет параметров корреляционной зависимости ассчитать коэффициент корреляции. Рассчитать коэффициенты линейной регрессии. Построить теоретическую и эмпирическую	2		2

		линию регрессии. Множественный корреляционно-регрессионный анализ (проведение расчетов с использованием Excel)			
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	2	Разложение заданной функции в ряд Фурье Разложение сигнала в ряд Фурье	2		1
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	3	Обработка сигналов на основе вейвлет преобразования Обработка сигналов на основе вейвлет преобразования	2		1
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	4	Моделирование технических систем на основе сетей Петри Моделирование технических систем на основе сетей Петри	2		
-		ИТОГО:	8		4

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	1	Статистическая оценка параметров распределения. Статистическая проверка гипотез Статистическая оценка параметров распре-	2		2

		деле-ния. Ста- тистическая проверка гипо- тез			
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	2	Основы дис- персионного анализа Основы дис- персионного анализа	2		2
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	3	Основы тео- рии корреля- ции. Регрес- сионный ана- лиз. Основы теории корреляции. Регрессионный ана-лиз.	1		1
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	4	Понятие и за- дачи анализ временных рядов.Стати- ческие и дина- мические ме- тоды обра- ботки времен- ных рядов Понятие и за- дачи анализ временных ря- дов. Статические и динамические методы обра- ботки времен- ных рядов	2		2
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	5	Информация и энтропия ди- намических систем Информация и энтропия дина- мических си- стем	1		1
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	6	Разложение функций в ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.	4		2
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	7	Преобразова- ние Фурье Преобразова- ние Фурье	4		2
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	8	Исследование дискретного вейвлет- преобразова- ния. Исследование дискретного	2		1

		вейвлет- преоб- разова-ния.			
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	9	Исследование непрерывного вейвлет-преобразования Исследование непрерывного вейвлет-преобразования	1		1
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	10	Математическое описание сетей Петри . Способы задания сетей Петри Математическое описание сетей Петри . Способы задания сетей Петри	2		1
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	11	Сети Петри: примеры применения и свойства Сети Петри: примеры применения и свойства	1		1
-		ИТОГО:	22		16

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		7
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	7		7
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	12		26
1-Статистические и динамические методы анализа технических систем	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патент-	10		10

	ных исследований, аналитических исследований и т.п			
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	подготовка к сдаче зачета, экзамена	16		16
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		6
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	28		28
2-Преобразование функций и анализ динамических систем	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10		10
-	ИТОГО:	96		110

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Статистические и динамические методы анализа технических систем

Динамические системы. Множественная регрессия. Дисперсионный анализ.

Раздел 2. Преобразование функций и анализ динамических систем

Основные положения теории графов. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Периодический сигнал. Недостатки использования преобразования Фурье.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информации	Ссылки на
---	-----------

онных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	официальные сайты
eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
Wikipedia – свободная энциклопедия	https://ru.wikipedia.org/wiki/
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека диссертаций	http://www.dissercat.com/search
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система «Знаниум»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-233	Компьютер G3250 BenQ 21,5" Inwin(1);Лабораторный стенд "Промышленные датчики механических величин"(2);Осциллограф двухкан. 20 МГц GOS-620(2);Осциллограф цифр. GDS-820S GOOD WILL(1);Частотомер электронно-счетный GFS-8010H(2);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	1-233	Компьютер G3250 BenQ 21,5" Inwin(1);Лабораторный стенд "Промышленные датчики механических величин"(2);Осциллограф двухкан. 20 МГц GOS-620(2);Осциллограф цифр. GDS-820S GOOD WILL(1);Частотомер электронно-счетный GFS-8010H(2);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	1-233	Компьютер G3250 BenQ 21,5" Inwin(1);Лабораторный стенд "Промышленные датчики механических величин"(2);Осциллограф двухкан. 20 МГц GOS-620(2);Осциллограф цифр. GDS-820S GOOD WILL(1);Частотомер электронно-счетный GFS-8010H(2);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-233	Компьютер G3250 BenQ 21,5" Inwin(1);Лабораторный стенд "Промышленные датчики механических величин"(2);Осциллограф двухкан. 20 МГц GOS-620(2);Осциллограф цифр. GDS-820S GOOD WILL(1);Частотомер электронно-счетный GFS-8010H(2);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
5	1-233	Компьютер G3250 BenQ 21,5" Inwin(1);Лабораторный стенд "Промышленные датчики механических величин"(2);Осциллограф двухкан. 20 МГц GOS-620(2);Осциллограф цифр. GDS-820S GOOD WILL(1);Частотомер электронно-счетный GFS-8010H(2);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
6	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство д\очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb 14	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Mathcad	Дата выдачи лицензии 10.10.2011, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (51418)(51418)Математические основы технических системНаправление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»Форма обучения: очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1		1	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1042658 (дата обращения: 13.10.2021). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00

Основная литература	Для изучения теории;	1		1	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 479 с. - Текст : непосредственный.	815	-	0.40
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1		1	Галустов, Г. Г. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/989948 (дата обращения: 13.10.2021). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znaniyum.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1		1	Юдин, К. А. Математическое моделирование и САПР: курс лекций : учебное пособие / К. А. Юдин. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162041 (дата обращения: 13.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1		1	Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212213 (дата обращения: 19.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	1		1	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли : учебное пособие / УГНТУ, каф. Математики ; сост.: Р. М. Зарипов, И. Н. Сулейманов, Р. Я. Хайбуллин. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 4,64 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/Zaripov.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ кандидат наук, доцент Потанина О.В.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (51418)(51418)Математические основы технических системНаправление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производствНаправленность магистерская программа«Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»Форма обучения очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	1		1	Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика" / Р. Н. Бахтизин [и др.] ; УГН-ТУ, ИАУ, каф. Математики. - Уфа : Изд-во УГНТУ. - Текст : электронный. - Раздел 14 : Математическая статистика : контрольно-измерительные материалы. - 2010. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/14KIM2010.PDF	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	1		1	Моделирование работы СМО с помощью имитационных моделей : учебно-методические указания по выполнению лабораторной работы для магистров направления 220700 "Автоматизация технологических процессов и производств" / УГНТУ, каф. Математики ; сост. И. Н. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 464 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/Suleimanov2.pdf. - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	1		1	Применение динамических рядов в задачах исследования технико-экономических показателей : учебно-методические указания по выполнению лабораторной работы для магистров направления 220700 "Автоматизация технологических процессов и производств" / УГНТУ, каф. Математики ; сост. И. Н. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 930 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/Suleimanov4.pdf. - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;	1		1	Выбор оптимальных параметров работы СМО : учебно-методические указания по выполнению лабораторной работы для магистров направления 220700 "Автоматизация техно-логических процессов и производств" / УГНТУ, каф. Математики ; сост. И. Н. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 350 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/Suleimanov.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	1		1	Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика" / Р. Н. Бахтизин [и др.] ; УГНТУ, ИАУ, каф. Математики. - Электрон. текстовые дан. - Уфа : Изд-во УГНТУ. - Текст : электронный. Раздел 6 : Интегральное исчисление функции одной переменной : теорет. основы; метод. указания для студентов; материалы для самостоят. работы студентов. - 2010. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/6UMK2010.PDF	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой

Составил:

_____ кандидат наук, доцент Потанина О.В.

—
Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

_____ 3.Х. Павлова
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(51418) Математические основы технических систем**

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ кандидат наук, доцент Потанина О.В.

—
Рецензент

_____ к.хим.н., доц. Ковалева Э.А.

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); _____ М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Статистические и динамические методы анализа технических систем	З(ОПК-1)	роль математического моделирования в научном познании тенденции развития и методологии имитационного моделирования	ОПК-1.2 Формулирует цели и задачи НИР, критерии оценки полученных в ходе ее выполнения результатов, выбирает наиболее подходящие методы исследований	Называет методы анализа результатов применяемых при разработке математических моделей	Письменный и устный опрос Тест
		У(ОПК-1)		ОПК-1.2 Формулирует цели и задачи НИР, критерии оценки полученных в ходе ее выполнения результатов, выбирает наиболее подходящие методы исследований	корректно использует основные термины в данной области, методы построения моделей, использует программные продукты для целей выполнения научных исследований в рамках своей магистерской диссертации	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест
3	Преобразование функций и анализ динамических систем	В(ОПК-1)		ОПК-1.2 Формулирует цели и задачи НИР, критерии оценки полученных в ходе ее выполнения результатов, выбирает наиболее подходящие методы исследований	использует программные продукты для целей выполнения научных исследований в рамках своей магистерской диссертации	Контрольная работа Письменный и устный опрос Тест
		У(ОПК-1)		ОПК-1.2 Формулирует цели и задачи НИР, критерии оценки получен-	выбирает методы обработки результатов исследований в нефтега-	Лабораторная работа

				ных в ходе ее выполнения результатов, выбирает наиболее подходящие методы исследований	зовой отрасли	Письменный и устный опрос Тест
--	--	--	--	--	---------------	-----------------------------------

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если студент полностью правильно решил предложенные задачи, при этом использовал терминологию и символику, выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу, продемонстрировал усвоение ранее изученной теории. оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если выполненная работа удовлетворяет оценке "отлично", но при этом: имеет один или несколько недочетов; в решении допущены небольшие ошибки, не сильно влияющие на ход решения; отсутствуют графики, схемы или чертежи, иллюстрирующие решение задачи. оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если студент неполно раскрыл решение предложенной задачи, но показал общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего усвоения программы, а так же были допущены грубые ошибки в использовании терминологии, чертежах или схемах оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если студент не справился с решением предложенных задач; предоставил в корне неправильное решение предложенных задач; допущено большое количество ошибок в чертежах и при использовании терминологии в ходе решения
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; во-	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно по методическим указаниям, экспериментальные задания и расчеты выполнены в полном

		заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	просы и требования к их защите	объеме и без ошибок, сделаны полные выводы по работе, отчет о лабораторной работе оформлен в соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, непосредственно во время занятия, при защите даны развернутые и полные ответы на все вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью подробных указаний преподавателя, при проведении экспериментов или в расчетах допущены незначительные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен не в полном соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неполные оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе пассивное, при проведении экспериментов или в расчетах допущены существенные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы частично неправильные оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе не принималось, в расчетах допущены грубые ошибки, выводы по работе отсутствуют, отчет о лабораторной работе оформлен неаккуратно и без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неправильные или отсутствуют
3	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотрен-

				ных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если в тесте не менее 88 % правильных ответов оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если в тесте от 75 до 88 % правильных ответов оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если в тесте от 60 до 75 % правильных ответов оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если в тесте менее 60 % правильных ответов

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. В чем цель корреляционного анализа?

2. Что такое коэффициент корреляции?

Ответ: Коэффициент корреляции – это статистическая мера, которая вычисляет силу связи между относительными движениями двух переменных. Значения коэффициента корреляции находятся в диапазоне от -1.0 до 1.0. Если вычисленное число больше 1.0 или меньше -1.0, то это свидетельствует о наличии погрешности в измерении корреляции.

3. Для чего используется t-статистика Стьюдента?

4. Какими способами можно определить коэффициент корреляции в MS Excel?

5. В чем цель регрессионного анализа?

Ответ: Регрессионный анализ — это набор статистических методов оценки отношений между переменными. Его можно использовать для оценки степени взаимосвязи между переменными и для моделирования будущей зависимости. По сути, регрессионные методы показывают, как по изменениям «независимых переменных» можно зафиксировать изменение «зависимой переменной».

6. Опишите уравнение линейной регрессии.

7. Какими способами можно найти модель регрессии в MS Excel? 8. В чем задача прогнозирования данных?

9. Какими способами осуществить прогнозирование в MS Excel?

10.. Как рассчитываются размерности коэффициентов в уравнении регрессии?

11. Что такое погрешность?

12. Виды погрешностей.

Ответ: Выделяют следующие виды погрешностей: абсолютная погрешность; относительная погрешность; приведенная погрешность; основная погрешность; дополнительная погрешность; систематическая погрешность; случайная погрешность; инструментальная погрешность; методическая погрешность; личная погрешность; статическая погрешность; динамическая погрешность.

Примеры экзаменационных билетов:

Билет 1.

1. Цель, задачи, основы корреляционного анализа.

2. Понятие коэффициента корреляции.

3. Виды погрешностей

Билет 2.

1. t-статистика Стьюдента.

2. Основы регрессионного анализа.

3. Уравнение линейной регрессии.

Билет 3.

1. Прогнозирование данных.

2. Определение коэффициента корреляции в MS Excel.

3. Модель регрессии в MS Excel.

Контрольная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Контрольная работа (пробный вариант)

по теме “Разложение функций в ряд Фурье. Преобразование Фурье”.

Задача 1. Разложить в ряд Фурье функцию, имеющую период. Построить график.

Задача 2. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию с периодом $T=6$. Построить график $S_5(x)$

Задача 3. Построить графики функций и представить их интегралом Фурье.

Контрольные вопросы:

1. Что такое ряды Фурье?
2. Какие функции используются в ряде Фурье?
3. Запишите в математическом виде ряд Фурье
4. Точность результатов будет выше, если
 - меньше членов разложения в ряд
 - больше разложения членов в ряд

Ссылка на методички:

1. <https://math.rusoil.net/files/mag/1.pdf>
2. <https://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk10.pdf>
3. <https://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim10.pdf>
4. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Kovaleva13551.pdf

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Определение формы связи между факторным и результативным признаками является задачей
 - 1) Регрессионного анализа
 - 2) Корреляционного анализа
 - 3) Численного анализа
 - 4) Математического анализа
2. Выявление и оценка связи между случайными величинами является задачей
 - 1) Корреляционного анализа
 - 2) Регрессионного анализа
 - 3) Численного анализа
 - 4) Математического анализа
3. Проверка качества построенного уравнения регрессии носит название:
 - 1) Верификация
 - 2) Спецификация
 - 3) Идентификация
 - 4) Параметризация
4. Если наблюдаемое значение критерия принадлежит критической области, то гипотеза ...
 - 1) Отвергается
 - 2) Принимается
 - 3) Не рассматривается
 - 4) Требуется дальнейшего исследования
4. Факторы, формирующие временной ряд:

1. факторы, формирующие тенденцию ряда, формирующие циклические колебания ряда, случайные факторы
 2. факторы, формирующие циклические колебания ряда;
 3. факторы, формирующие тенденцию ряда и случайные факторы
5. Аддитивной моделью временного ряда называется-
- 1) модель, в которой временной ряд представлен как сумма факторов формирующих временной ряд
 - 2) модель, в которой временной ряд представлен как произведение факторов формирующих временной ряд
 - 3) модель, в которой временной ряд представлен как сумма произведений факторов формирующих временной ряд
6. Построение аналитической функции, характеризующей зависимость ряда от времени, или тренда называется
- 1) аналитическим выравниванием временного ряда
 - 2) формализацией временного ряда
 - 3) линеаризация временного ряда
7. Преобразование Фурье (ПФ) используется для:
- 1) преобразования только периодических сигналов из временной области в частотную область и обратно
 - 2) фильтрации нежелательных частот сигнала
 - 3) преобразования непериодических сигналов из временной области в частотную
 - 4) сжатия дискретных сигналов
8. Набор алгоритмов, которые приводят к существенному уменьшению вычислительной сложности ДПФ называется
- 1) Быстрое преобразование Фурье
 - 2) Ускоренное преобразование Фурье
 - 3) Преобразование Фурье 2-го порядка
 - 4) Преобразование Фурье методом свертки
9. Какой граф называется взвешенным?
- 1) граф в котором его вершины или ребра характеризуются некоторой дополнительной информацией – весами
 - 2) граф, в котором четное число вершин и ребер
 - 3) граф, в котором все ребра равны
 - 4) граф, в котором есть только ребра
10. Точки графа называются...
- 1) вершинами графа
 - 2) рёбрами графа
 - 3) пунктами графа
 - 4) узлами графа

КЛЮЧИ К ТЕСТАМ

Верный ответ во всех вопросах 1

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Ссылки на методички:

<https://math.rusoil.net/files/mag/2.pdf>

<https://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk14-old.pdf>

Название лабораторных работ, краткое описание (цель, задачи)

Расчет параметров корреляционной зависимости

Рассчитать коэффициент корреляции. Рассчитать коэффициенты линейной регрессии. Построить теоретическую и эмпирическую линию регрессии.

Дана корреляционная таблица. По данным таблицы необходимо произвести расчет параметров корреляционной зависимости (прямая или обратная линейная зависимость). Найти эмпирические распределения каждой из компонент, сделать их графическое изображение. Вычислить средние значения X и Y и средние квадратические отклонения. Вычислить эмпирические линии регрессии $Y = Y(X)$ и $X = X(Y)$, сделать графики этих линий. Рассчитать параметры теоретических линий регрессии $Y = aX + b$ и $X = aX + b$. Сделать графики.

Примеры контрольных вопросов:

1. Сформулировать правило проверки гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
2. Сформулировать определение статистической зависимости случайных величин.
2. Выборочное уравнение регрессии имеет вид... Найти выборочный коэффициент корреляции.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (51418) Математические основы технических систем

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований:

-ОПК-1.2 Формулирует цели и задачи НИР, критерии оценки полученных в ходе ее выполнения результатов, выбирает наиболее подходящие методы исследований

Результат обучения

Знать:

ОПК-1-1 роль математического моделирования в научном познании тенденции развития и методологии имитационного моделирования

Уметь:

ОПК-1-1 использовать методы имитационного моделирования в своей научной деятельности
осваивать новые методы и методики имитационного моделирования
использовать знания о физических и химических основах технологических процессов для целей математического моделирования

Владеть:

ОПК-1-1 профессиональной терминологией имитационного моделирования, методами поиска необходимой информации и требуемых методик, навыками математического моделирования систем и технических объектов различной физической природы

Краткая характеристика дисциплины

Статистические и динамические методы анализа технических систем; Преобразование функций и анализ динамических систем;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144 час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

_____ кандидат наук, доцент Потанина О.В.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная