

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

(подпись) Д.В. Кузнецов

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(37165) Математическое моделирование в задачах строительной отрасли

Направление подготовки (специальность): **08.04.01 Строительство**

Направленность: **магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);**

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

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ к.т.н., доцент Ярмухаметова Г.У.

Рецензент

_____ к.т.н., доцент Масалимов Р.Б.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №11.

Заведующий кафедрой

Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД) _____ А.К. Мазитова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК _____..

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):

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	
2	4	144	40	104	экзамен;
ИТОГО:	4	144	40	104	

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	
2	4	144	18	126	экзамен;
ИТОГО:	4	144	18	126	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1-23-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1-23	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	З(ОПК-1-23)	Знать: Этапы математического моделирования в решении задач профессиональной деятельности
		У(ОПК-1-23)	Уметь: Применять математическое моделирование в решении задач профессиональной деятельности
		В(ОПК-1-23)	Владеть: Основами математического моделирования в решении задач профессиональной деятельности

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:	40		40										
лекции (всего)	6		6										
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	28		28										
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)	104		104										

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	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	0												
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	81		81										
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:	18		18										
лекции (всего)	4		4										
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-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)	126		126										
выполнение и подготовка к защите курсового проек-	0												

та или курсовой работы													
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	0												
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	103		103										
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	Регрессионные модели.	2	4		12	52	68	З(ОПК-1-23) У(ОПК-1-23) В(ОПК-1-23)
2	Модели линейного и нелинейного программирования	2	2		16	52	70	З(ОПК-1-23) У(ОПК-1-23) В(ОПК-1-23)
	ИТОГО:		6		28	104	138	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Регрессионные модели.	2	2		4	63	69	З(ОПК-1-23) У(ОПК-1-23) В(ОПК-1-23)
2	Модели линейного и нелинейного программирования	2	2		4	63	69	З(ОПК-1-23) У(ОПК-1-23) В(ОПК-1-23)
	ИТОГО:		4		8	126	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Регрессионные модели.	Регрессионные модели. Параметры модели. Виды моделей. Статистические критерии. Критерий Фишера и Стьюдента, их применение. Регрессионные модели. Параметры модели. Виды моделей. Статистические критерии. Критерий Фишера и Стьюдента, их применение.	2		1
2	1-Регрессионные модели.	Ряд Фурье. Модели стационарных и нестационарных процессов. Ряд Фурье. Модели стационарных и нестационарных процессов.	2		1

3	2-Модели линейного и нелинейного программирования	Модели линейного и нелинейного программирования. Виды задач линейного и нелинейного программирования. Обоснование проектных решений с применением линейного и нелинейного программирования. Модели линейного и нелинейного программирования. Виды задач линейного и нелинейного программирования. Алгоритмы их решения. Обоснование проектных решений с применением линейного и нелинейного программирования. Сетевое планирование. Критический путь. Матрица смежности графа.	2		2
	-	ИТОГО:	6		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Регрессионные модели.	1	Виды регрессионных моделей. Линейная регрессионная модель. Критерий Фишера и Стьюдента. Нелинейная регрессионная модель. Методы линеариза-	8		2

		ции. Многофакторная регрессионная модель. Корреляционная матрица. Выбор значимых факторов модели. Нелинейная многофакторная модель. Виды регрессионных моделей. Линейная регрессионная модель. Критерий Фишера и Стьюдента. Нелинейная регрессионная модель. Методы линеаризации. Многофакторная регрессионная модель. Корреляционная матрица. Выбор значимых факторов модели. Нелинейная многофакторная модель.			
1-Регрессионные модели.	2	Дискретное преобразование Фурье стационарного процесса. Дискретное преобразование Фурье нестационарного процесса. Дискретное преобразование Фурье стационарного процесса. Дискретное преобразование Фурье нестационарного процесса.	4		2
2-Модели линейного и нелинейного программирования	3	Виды графа. Составление матрицы смежности взвешенного графа. Решение задачи линейного программирования.	10		2

		ния. Задача о распределение ресурсов (транспортная задача). Модели линейного программирования в сетевом планировании. Модели линейного программирования в определении критического пути. Решение задачи коммивояжера (задачи комбинаторной оптимизации). Виды графа. Составление матрицы смежности взвешенного графа. Решение задачи линейного программирования. Задача о распределение ресурсов (транспортная задача). Модели линейного программирования в сетевом планировании. Модели линейного программирования в определении критического пути. Решение задачи коммивояжера (задачи комбинаторной оптимизации).			
2-Модели линейного и нелинейного программирования	4	Модели нелинейного программирования. Регрессионный анализ данных как этап в построении оптимизационной модели. применение методов оптимизации в моделирова-	6		2

		нии нестационарного процесса. Модели нелинейного программирования. Регрессионный анализ данных как этап в построении оптимизационной модели. применение методов оптимизации в моделировании нестационарного процесса.			
-		ИТОГО:	28		8

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Регрессионные модели.	подготовка к сдаче зачета, экзамена	12		12
1-Регрессионные модели.	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	40		51
2-Модели линейного и нелинейного программирования	подготовка к сдаче зачета, экзамена	11		11
2-Модели линейного и нелинейного программирования	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	41		52
-	ИТОГО:	104		126

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Регрессионные модели.

Подготовка к лабораторным занятиям.
Подготовка к экзамену.

Раздел 2. Модели линейного и нелинейного программирования

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовка к экзамену.

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 информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Scientbook – научная информационная сеть	http://scientbook.com/
Scopus	www.scopus.com
ZNANIUM	http://www.znanium.com
Информационная сеть «ТехЭксперт»	http://www.cntd.ru/
Научная электронная библиотека eLibrary	http://elibrary.ru/
Технорматив	http://bibl.rusoil.net
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС издательства Лань	http://www.e.lanbook.com
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net

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	5-201	Беспроводной пульт ЖК-таймером(1);Дисплей интерактивный перьевой Cintiq(1);Микрофон JTS CX-504 конденсаторный(1);Проектор LCD Mitsubishi XL6600U(1);Радиосистема одноканальная JTS US-8001D\PT-850B(1);Системный блок Кламас(1);Экран Da-Lite Cosmopolitan с электроприводом(1);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	5-210	Блок системный P5 с клавиатурой, мышью(1);Коммутатор BaseLine Switch(1);Коммутатор D-Link DES-3026(1);Коммутатор D-Link<DES-1100-24>24-port Switch(1);Коммутатор D-Link<DGS-1100-24\ME\B1A>24-port 10\100\1000(2);Коммутатор на 8 портов D-Link(1);Коммутатор настраив.D-Link<DGS-1100-16>(2);Коммутатор сетевой 16 портов(2);Коммутатор управляемый D-Link DES-3828(1);Компьютер ASUS P5LD2(1);Компьютер Intel Core 2 Quad Q8300(2);Компьютер Кламас (сист блок G4620, монитор LG22MP, клавиатура, мышь, сет.фильтр)(1);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);МФУ Kyocera FS-1124MFP(1);Медиаконвертер D-Link DMC-700SC(6);Монитор Beng 21,5"(3);Монитор 19 " ЖК Samsung B194OWKAB(1);Монитор 24" ЖК Beng(3);Монитор 24"ЖК Beng(1);Монитор Beng 21,5"(1);Монитор Samsung 19" TFT(1);Монитор Samsung 17"(1);Монитор Samsung 19"(1);Осциллограф 2х лучевой C1-166(1);Принтер Laser Jet 1022(2);Принтер hp Laser Jet 1320(1);Свитч сетевой(1);Сетевое хранилище данных (DS216j) Synology Disk Station 2x3.5"HDD Sata(1);Сетевой концентратор D-Link DGS-1100-08 / A1A Управляемый коммутатор(1);Системный блок i5-7400 RAM 8 GB(1);Системный блок i5-7400 RAM 8 GB(1);Системный блок P5(1);Стремянка алюминиевая Krause Stabilo 8 ступеней(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	5-211	Громкоговоритель потолочный RCS RC-120C(8);Компьютер 13	Учебная аудитория для проведения занятий семи-

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	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007

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: (37165)(37165)Математическое моделирование в задачах строительной отраслиНаправление подготовки (специальность): 08.04.01 СтроительствоНаправленность: магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);

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 изучения теории;	2		2	Алексеев, А. Б. Методы оптимизации. Линейное программирование : учебное пособие / А. Б. Алексеев, Г. М. Тациан, А. Ф. Филиппова. — Санкт-Петербург : СПб-ГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181498 (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения практических занятий;	2		2	Струченков, В. И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы : практическое пособие / В. И. Струченков. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2020. - 314 с. - ISBN 978-5-91359-191-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1858791 (дата обращения: 30.06.2023). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ к.т.н., доцент Ярмухаметова Г.У.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (37165)(37165)Математическое моделирование в задачах строительной отраслиНаправление подготовки (специальность): 08.04.01 СтроительствоНаправленность магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»Форма обучения очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);

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;Для изучения теории;	2		2	Математическое моделирование. Теоретические основы. Материалы для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. Методические указания : учебно-методический комплекс / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост. Г. У. Ярмухаметова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 5,19 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova2.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;	2		2	Парная линейная регрессионная модель : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №1 по курсу "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли" для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова, Е. А. Тайлакова. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 2,13 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova3.pdf . - Текст : электронный	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
---	---	--	---	---	---	---	---	------

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;	2		2	Многофакторная регрессионная модель : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №2 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли", "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,93 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13171.pdf . - Текст : электронный	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
---	---	--	---	--	---	---	---	------

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;	2		2	Модели линейного программирования. Определение критического пути в MS Excel : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №4 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли" и "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,99 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13172.pdf . - Текст : электронный	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
---	---	--	---	---	---	---	---	------

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;	2		2	Модели линейного программирования. Сетевое планирование : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №5 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли" и "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,42 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13173.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
---	---	--	---	---	---	---	---	------

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;	2		2	Модели линейного программирования. Транспортная задача : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №3 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли", "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,16 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13174.pdf . - Текст : электронный	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
---	---	--	---	--	---	---	---	------

Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ;	2		2	Моделирование нестационарных процессов. Ряд Фурье. Задачи оптимизации : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №6 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли", "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова, Е. А. Тайлакова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 872 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13175.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ к.т.н., доцент Ярмухаметова Г.У.

 Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

_____ Д.В. Кузнецов

29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(37165) Математическое моделирование в задачах строительной отрасли**

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);

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

Уфа 2023

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

_____ к.т.н., доцент Ярмухаметова Г.У.

—
Рецензент

_____ к.т.н., доцент Масалимов Р.Б.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №11.

Заведующий кафедрой Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);_____ А.К. Мазитова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК_____..

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	Регрессионные модели.	В(ОПК-1-23)	Этапы математического моделирования в решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Методами выбора функциональной зависимости, наиболее точно описывающих процесс или явление.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Понятием регрессионной модели. Методами отбора факторов модели.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Основными критериями оценки адекватности построенных регрессионных моделей.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Основами построения регрессионных моделей и расчета их параметров.	Лабораторная работа Письменный

				сти		ный и устный опрос
		З(ОПК-1-23)		ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Методы выбора функциональной зависимости, наиболее точно описывающих процесс или явление	Письменный и устный опрос
				ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Виды регрессионных моделей. Методы отбора факторов модели.	Письменный и устный опрос
				ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Критерии оценки адекватности построенных регрессионных моделей.	Письменный и устный опрос
				ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Основы построения регрессионных моделей и расчета их параметров.	Письменный и устный опрос
		У(ОПК-1-23)		ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Выбирать вид функциональной зависимости, наиболее точно описывающую процесс или явление.	Лабораторная работа Письменный и

						устный опрос
				ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Отбирать наиболее значимые факторы регрессионной модели.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Оценивать адекватность построенных регрессионных моделей.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Строить регрессионные модели и рассчитывать их параметры.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
13	Модели линейного и нелинейного программирования	В(ОПК-1-23)		ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Методами решения задач линейного и нелинейного программирования.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

				ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Определением задачи линейного и нелинейного программирования и их общий вид	Лабораторная работа Письменный и устный опрос	
				ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Методами проверки решения на соответствии заданным ограничениям.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос	
		3(ОПК-1-23)		ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Основными этапами решения задач линейного и нелинейного программирования.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос	
		ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление		Примеры задач, решаемых методами линейного и нелинейного программирования.	Письменный и устный опрос		
		ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление		Основные виды задач линейного и нелинейного программирования, их общий вид	Письменный и устный опрос		

			ние, выбор и обоснование граничных и начальных условий		
			ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Методы проверки решения на соответствии заданным ограничениям.	Письменный и устный опрос
			ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Методы решения задач линейного и нелинейного программирования.	Письменный и устный опрос
		У(ОПК-1-23)	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Формулировать и задавать ограничения задачи линейного и нелинейного программирования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
			ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Определять тип задачи линейного и нелинейного программирования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
			ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов	Проверять на соответствие ограничениям	Лабораторная

				моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	полученного решения задачи линейного и нелинейного программирования	работа Письменный и устный опрос
				ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Этапы решения задачи линейного и нелинейного программирования.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

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	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если индивидуальное задание выполнено и отчет оформлен по требованиям оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если индивидуальное задание выполнено и есть замечания к оформлению отчета оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если есть замечания к решению задачи и оформлению отчета оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача не решена
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если ответил на все вопросы билета и дополнительные вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответил на все вопросы билета, но не ответил на дополнительные вопросы оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответил верно на один вопрос билета оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не ответил на вопросы билета

		вать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	текущей и промежуточной аттестации	ся, если не смог ответить ни на один вопрос билета и дополнительные вопросы
--	--	--	------------------------------------	---

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) Письменный и устный опрос проводится в традиционной форме по билетам, которые содержат вопросы.
- 2) Билеты содержат два теоретических вопроса из пройденного материала.
- 3) Билеты выбираются обучающимся случайным образом.
- 4) Перечень вопросов к экзамену, а также теоретические и практические основы по дисциплине представлены в учебно-методическом пособии:
http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova2.pdf

Вопросы для подготовки к письменному и устному опросу:

1. Основные понятия корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа.
2. Линейные регрессионные модели.
3. Выбор вида статистической модели. Линеаризация нелинейных моделей.
4. Многофакторные регрессионные модели.
5. Выбор факторов статистической модели.
6. Выбор параметров статистической модели.
7. Оценка достоверности статистической модели.
8. Примеры регрессионных моделей в строительстве.
9. Транспортная задача. Общая постановка задачи.
10. Пример транспортной задачи в строительстве.
11. Решение транспортной задачи симплекс-методом.
12. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
13. Методы составления начального опорного плана.
14. Диагональный метод, или метод северо-западного угла.
15. Метод наименьшей стоимости.
16. Понятие цикла. Метод потенциалов.
17. Открытая транспортная задача.
18. Многопродуктовая транспортная задача.
19. Другие типы задач. Задача о назначениях. Задача с неразличимыми поставщиками и потребителями.
20. Транспортная модель с промежуточными пунктами.
21. Модель управления запасами.
22. Основные этапы корреляционно-регрессионного анализа

Математическое моделирование. Теоретические основы. Материалы для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. Методические указания : учебно-методический комплекс / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост. Г. У. Ярмухаметова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 5,19 Мб.

- 5) С примерами экзаменационных билетов можно ознакомиться во вложенном файле к данной рабочей программы.

б) Подготовив письменный ответ на билет, обучающийся также отвечает устно на дополнительные вопросы.

Ответы на вопросы

1. Примеры регрессионных моделей в строительстве

- Построение регрессионной модели, включающей в себя параметры риска в строительстве
- Прогнозирование стоимости прокладки дороги (или другого объекта) по известным параметрам (протяженность, глубина обсыпки, количество рабочего материала, числа рабочих и т.д.)
- Определение параметров, влияющих на динамику строительства

2. Пример транспортной задачи в строительстве

- Рассчитать максимум выпуска строительной продукции, получения прибыли, темпа строительных работ или минимум затрат, издержек производства, сроков сдачи объекта в эксплуатацию и т.п.
- Материальное обеспечение строительства (составление оптимального плана поставок материалов и конструкций с нескольких баз, карьеров на объекты строительства).
- Перемещение земляных масс (распределение грунтов из m выемок в n насыпей, а при отсутствии равенства объемов грунта – перемещение грунта выемок в карьеры либо поставки грунта в насыпь из боковых резервов или грунтовых карьеров).
- Комплектование специализированных подразделений (если имеются m видов работ и n видов техники, то следует сформировать столько подразделений, чтобы они обеспечили максимальную производительность или максимальный темп строительных работ).
- Организация ремонта поврежденной техники (если работают m строительных организаций, а в районе строительства имеется n ремонтных предприятий, надо так распределить неисправную технику этих организаций между ремонтными заводами, чтобы стоимость ремонтов была минимальной либо чтобы время возвращения отремонтированной техники на объекты работ было наименьшим).
- Распределение подразделений и организаций по объектам работ (т.е. надо так расставить m подразделений по n объектам работ, чтобы обеспечить наибольшую производительность или максимальный темп работ).

3. Основные этапы корреляционно-регрессионного анализа:

- 1) выбор спецификации модели, т. е. формулировки вида модели, исходя из соответствующей теории связи между переменными;
- 2) из всех факторов, влияющих на результативный признак, необходимо выделить наиболее существенно влияющие факторы;
- 3) парная регрессия достаточна, если имеется доминирующий фактор, который и используется в качестве объясняющей переменной. Поэтому необходимо знать, какие остальные факторы предполагаются неизменными, так как в дальнейшем анализе их придется учесть в модели и от простой регрессии перейти к множественной;
- 4) исследовать, как изменение одного признака меняет вариацию другого

Лабораторная работа.

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

Указания и требования к лабораторной работе представлены в следующих учебно-методических пособиях:

Ссылка для ознакомления с полным текстом

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova3.pdf

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13171.pdf
http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13172.pdf
http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13173.pdf
http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13174.pdf
http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PED/Iarmukhametova13175.pdf

Лабораторная работа, выполняемая в соответствии с данными методическими указаниями, предназначена для ознакомления студентов с основами математического моделирования.

Каждое задание включает постановку задачи, краткую теоретическую часть, индивидуальные варианты заданий, порядок его выполнения. Задание поясняется разобранными примерами, приводятся описания алгоритмов, необходимых для решения поставленной задачи. Приведены требования к содержанию и оформлению отчетов.

Структурными элементами лабораторной работы являются: титульный лист, содержание, теоретическая часть, практическая часть, список литературы.

Титульный лист является первой страницей, оформляется в соответствии с установленной формой.

Содержание лабораторной работы должно включать названия заданий, список литературы. Названия заданий должны полностью соответствовать заголовкам параграфов в тексте работы. Все страницы должны иметь сквозную нумерацию внизу и справа страницы, титульный лист включается в общую нумерацию, но номер на нем не проставляется. Нумерация начинается со второй страницы, с содержания.

Лабораторная работа должна быть оформлена в MSWord. Текст на странице набирается с отступами для полей: верхнее и нижнее поля – 2 см, левое поле – 3 см, правое – 1 см.

Для набора основного текста рекомендуется использовать одноименный стиль (основной текст), установив шрифт - Times New Roman, размер – 14; параметры абзаца: первая строка – 1,25 см, выравнивание – по ширине, интервал перед и после – 0, межстрочный интервал – одинарный.

Обязательно должен быть включен автоматический перенос слов. Разрешается использовать для выделения отдельных фрагментов текста полужирный шрифт и курсив.

Необходимые сноски и подстрочные примечания помещаются в нижней части соответствующей страницы и должны иметь сквозную нумерацию.

Заголовки вопросов, рисунков и таблиц должны быть оформлены с использованием стилей. В конце названия заголовка вопроса точка не ставится, стиль заголовков вопросов – Заголовок 1, интервал после 12 пт., выравнивание по центру, запретить автоматический перенос слов, шрифт полужирный, размер 16.

Таблицы должны быть наглядными и обрамленными со всех сторон и внутри. Таблицы последовательно нумеруют арабскими цифрами, порядковый номер таблицы необходим для ее связи с текстом.

Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица...» с указанием порядкового номера таблицы без значка «№» перед цифрой и точки после номера (например, Таблица 4).

Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают по центру над таблицей ниже надписи «Таблица 4».

Все остальные иллюстрации (рисунки, схемы, графики, диаграммы) подписываются снизу, начиная со слова «Рис. ...», после которого следует его номер и название. Таблицы и рисунки не должны быть оторваны от текста.

Список литературы оформляется с применением формата нумерованного списка и строится по алфавиту фамилий авторов. В тексте работы в квадратных скобках указывается ссылка на источник. Ссылка должна содержать номер источника из представленного списка литературы и страницу.

Лабораторные работы включают в себя разбор решения типовой задачи, представленные в учебно-методическом пособии. А также самостоятельное решение заданий по вариантам.

1. Парная линейная регрессионная модель : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №1 по курсу "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли" для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ;

сост.: Г. У. Ярмухаметова, Е. А. Тайлакова. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 2,13 Мб. - URL: (дата обращения: 24.12.2019)

2. Многофакторная регрессионная модель : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №2 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли", "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,93 Мб. - Текст : электронный.

3. Модели линейного программирования. Определение критического пути в MS Excel : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №4 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли" и "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,99 Мб. - Текст : электронный.

4. Модели линейного программирования. Сетевое планирование : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №5 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли" и "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,42 Мб. - Текст : электронный.

5. Модели линейного программирования. Транспортная задача : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №3 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли", "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,16 Мб. - Текст : электронный.

6. Моделирование нестационарных процессов. Ряд Фурье. Задачи оптимизации : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №6 по дисциплинам "Математическое моделирование в задачах строительной отрасли", "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой и строительной отрасли" для обучающихся по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах для всех форм обучения / УГНТУ, каф. ПЕД ; сост.: Г. У. Ярмухаметова, Е. А. Тайлакова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 872 Кб. - Текст : электронный.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (37165) Математическое моделирование в задачах строительной отрасли

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Прикладные и естественнонаучные дисциплины (ПЕД);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1-23 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук:

- ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
- ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий
- ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

Результат обучения

Знать:

ОПК-1-23-1 Этапы математического моделирования в решении задач профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-1-23-1 Применять математическое моделирование в решении задач профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1-23-1 Основами математического моделирования в решении задач профессиональной деятельности

Краткая характеристика дисциплины

Регрессионные модели.

; Модели линейного и нелинейного программирования;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144 час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

_____ к.т.н., доцент Ярмухаметова Г.У.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК _____ ..