

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.04.2024 14:30:09  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой МиМУ  
\_\_\_\_\_ М.Л. Белоножко  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: Математическое моделирование и программирование  
направление подготовки: 27.03.03. Системный анализ и управление  
направленность (профиль): Системный анализ и управление социальными и  
экономическими процессами  
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры БИМ

Протокол № 10/01 от 18 мая 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование системы понятий в области математического моделирования и программирования, изучение основных подходов к моделированию процессов и явлений, освоение методов построения, классификации и анализа математических моделей.

**Задачи дисциплины:**

- изучение основных понятий, принципов и видов математического моделирования и программирования;
- формирование устойчивых навыков разработки и исследования математических моделей;
- развитие умений и навыков применения результатов моделирования при принятии управленческих решений;
- развитие навыков самостоятельной научно-практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование и программирование» относится к дисциплинам части Блока 1, формируемого участниками образовательных отношений, учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении математики и программирования, основ системного анализа.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- базовых понятий школьной и высшей математики;
- основных принципов алгоритмизации и программирования;

умение:

- применять информационные технологии для обработки информации;

владение:

- навыками постановки задач и формулирования выводов на основе полученных решений.

Основные положения дисциплины могут быть использованы при изучении последующих дисциплин учебного плана «Исследование операций в технических системах», «Теория игр», «Методы принятия управленческих решений», при выполнении выпускной квалификационной работы, в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Уметь: У.1 анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода
		Уметь: У.2 осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации.
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 3.1 критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи
		Уметь: У.3 сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки

	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 3.2 принципы, критерии, правила построения суждения и оценок Уметь: У.4 применять теоретические знания в решении практических задач
ПКС-1. Способен управлять информацией из различных источников	ПКС-1.1. Применяет внутренние правила согласования и утверждения документов	Уметь: У.5 работать с большими объемами информации
	ПКС-1.2. Пользуется передачей информационных материалов, замечаний, исправлений между специалистами по информационным ресурсам и сотрудниками других категорий	Знать: 3.3 основные виды программного обеспечения и технические средства коммуникации Владеть: В.1 программным обеспечением и техническими средствами для регулярной коммуникации, мониторинга информации в Интернет
ПКС – 6 Способен к управлению эффективностью работы персонала	ПКС-6.1. Применяет основы управления эффективностью работы персонала	Уметь: У.6 применять методы принятия управленческих решений в сфере управления персоналом
	ПКС-6.2. Применяет методы оценки эффективности работы персонала	Владеть: В.2 навыками оценки эффективности работы персонала

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/5	30	16	-	62	36	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Моделирование и модель	2	-	-	2	4	УК-1.1	Коллоквиум №1 приложение 1 ФОС
2	2	Математические модели и их классификация	2	2	-	2	6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Коллоквиум №1 приложение 1 ФОС
3	3	Построение математической модели и вычислительный эксперимент	4	2	-	6	12	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1	Коллоквиум №1 приложение 1 ФОС, Практическая работа, приложение 2 ФОС
4	4	Линейное программирование	4	2	-	8	14	ПКС-1.1,	Коллоквиум №2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
								ПКС-1.2	приложение 3 ФОС
5	5	Целочисленное программирование и комбинаторика	4	2	-	6	12	УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1	Коллоквиум №2 приложение 3 ФОС
6	6	Теория графов	-	-	-	12	12	УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1	Тест, приложение 4 ФОС
7	7	Потоки в сетях	4	2	-	6	12	УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2	Коллоквиум №3 приложение 5 ФОС
8	8	Геометрическое программирование	2	2	-	6	10	УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2	Коллоквиум №3 приложение 5 ФОС
9	9	Нелинейное программирование	4	2	-	6	12	УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2	Контрольная работа, приложение 6 ФОС
10	10	Математическое программирование задач большой размерности	4	2	-	8	14	УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-6.1, ПКС-6.2	Контрольная работа, приложение 6 ФОС
11		Экзамен	-	-	-	36	36	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-6.1, ПКС-6.2	Вопросы к экзамену приложение 7 ФОС
Итого:			30	16	-	98	144		

- заочная форма обучения (ОФО): не реализуется
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

**Раздел 1. Введение. Моделирование и модель.** Цели и задачи дисциплины. Модель. Цели построения моделей. Свойства моделей. Формы представления модели. Моделирование. Виды моделирования. Классификация моделей.

**Раздел 2. Математические модели и их классификация.** Математическая модель. Обобщенная математическая модель. Нелинейность математических моделей. Степень соответствия математической модели объекту. Классификация математических моделей.

**Раздел 3. Построение математической модели и вычислительный эксперимент.** Этапы построения математической модели. Подходы к построению математических моделей. Вычислительный эксперимент. Имитационное моделирование.

**Раздел 4. Линейное программирование.** Основные понятия. Применение моделей линейного программирования. Свойства решений задач линейного программирования. Симплекс-метод. Теория двойственности. Анализ моделей на чувствительность. Линейные задачи, допускающие декомпозицию.

**Раздел 5. Целочисленное программирование и комбинаторика.** Примеры задач целочисленного программирования. Методы решения задач целочисленного программирования. Задачи целочисленного программирования, обладающие особыми свойствами.

**Раздел 6. Теория графов.** Основные определения. Связность. Экстремальные графы. Укладка. Теорема Эйлера (первая теорема теории графов). Теорема Менгера. Теорема Кенига. Теорема Хивуда о раскраске карт. Теорема Брукса. Теорема Рамсея. Матричные представления графов. Матроиды. Использование графов при моделировании.

**Раздел 7. Потоки в сетях.** Введение. Кратчайшие пути. Максимальные потоки. Прямо-двойственный алгоритм. Кратчайшие пути и отрицательные циклы. Линейное программирование. Приложения. Потоки с выигрышами. Многополюсные и многопродуктовые потоки.

**Раздел 8. Геометрическое программирование.** Задачи без ограничений. Задачи с ограничениями. Примеры. Связь между задачами с ограничениями и без ограничений. Двойственность. Параметрическое программирование и постоптимальный анализ.

**Раздел 9. Нелинейное программирование.** Условия оптимальности. Двойственность. Алгоритмы минимизации в одномерном случае. Алгоритмы безусловной минимизации. Алгоритмы минимизации при наличии ограничений.

**Раздел 10. Математическое программирование задач большой размерности.** Решение задачи линейного программирования большой размерности модифицированным симплекс-методом. Метод обобщенных ограничений сверху. Метод генерации столбцов. Метод декомпозиции Данцинга-Вулфа. Нелинейные задачи большой размерности. Перспективы развития.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Моделирование и модель
2	2	2	-	-	Математические модели и их классификация
3	3	4	-	-	Построение математической модели и вычислительный эксперимент
4	4	4	-	-	Линейное программирование
5	5	4	-	-	Целочисленное программирование и комбинаторика
6	7	4	-	-	Потоки в сетях
7	8	2	-	-	Геометрическое программирование

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8	9	4	-	-	Нелинейное программирование
9	10	4	-	-	Математическое программирование задач большой размерности
Итого:		30	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Математические модели и их классификация
2	3	2	-	-	Построение математической модели и вычислительный эксперимент
3	4	2	-	-	Линейное программирование
4	5	2	-	-	Целочисленное программирование и комбинаторика
5	7	2	-	-	Потоки в сетях
6	8	2	-	-	Геометрическое программирование
7	9	2	-	-	Нелинейное программирование
8	10	2	-	-	Математическое программирование задач большой размерности
Итого:		16	-	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Виды СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Введение. Моделирование и модель	Подготовка к коллоквиуму
2	2	2	-	-	Математические модели и их классификация	Подготовка к коллоквиуму
3	3	6	-	-	Построение математической модели и вычислительный эксперимент	Подготовка к коллоквиуму, практической работе
4	4	8	-	-	Линейное программирование	Подготовка к коллоквиуму
5	5	6	-	-	Целочисленное программирование и комбинаторика	Подготовка к коллоквиуму
6	6	12	-	-	Теория графов	Изучение теоретического материала, подготовка к тесту
7	7	6	-	-	Потоки в сетях	Подготовка к коллоквиуму
8	8	6	-	-	Геометрическое программирование	Подготовка к коллоквиуму
9	9	6	-	-	Нелинейное программирование	Подготовка к контрольной работе
10	10	8	-	-	Математическое программирование задач большой размерности	Подготовка к контрольной работе
11		36	-	-	Экзамен	Подготовка к экзамену

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Виды СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
Итого:		98	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия)

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1.1	Коллоквиум №1	0-15
1.2	Практическая работа	0-15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
<b>2 текущая аттестация</b>		
2.1	Коллоквиум №2	0-15
2.2	Тест	0-15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30
<b>3 текущая аттестация</b>		
3.1	Коллоквиум №3	0-15
3.2	Контрольная работа	0-25
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) ООО «ЭБС ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
- «Образовательная платформа ЮРАЙТ» (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Электронного издательства ЮРАЙТ» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Электронная библиотека/Электронный каталог Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (обеспечивающая доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам) <http://www.elibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» <http://bibl.rusoil.net/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «PROФобразование» [www.profspo.ru](http://www.profspo.ru)
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus.

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Математическое моделирование и программирование	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические, лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность:</p>	<p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70</p> <p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70</p>

		Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	
--	--	--	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся знакомятся с содержанием задания, изучают методику и выполняют письменную работу в формате практического задания. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности, конспект лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Задания для выполнения на практических занятиях, раздаточный и справочный материал обучающиеся получают индивидуально от преподавателя.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся всех направлений подготовки (уровень бакалавриата) и форм обучения / сост. С.С. Ситёва, отв. редактор М.Л. Белоножко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 16 с.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Математическое моделирование и программирование

Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль): Системный анализ и управление социальными и экономическими процессами

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Уметь: У.1 анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода	не умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода	в некоторых случаях способен применить основы критического анализа и системного подхода для анализа поставленной задачи	на хорошем уровне умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода	на высоком уровне владеет умением анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода
		Уметь: У.2 осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации.	не умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	в некоторых случаях может осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	на хорошем уровне умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	в совершенстве владеет умением осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 3.1 критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	не знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	частично знаком с критериями сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	хорошо знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	в совершенстве владеет критериями сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи
		Уметь: У.3 сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	не умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	способен сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	на хорошем уровне умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	в совершенстве умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 3.2 принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	не знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	частично знаком с принципами, критериями, правилами построения суждения и оценок	хорошо знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	в совершенстве знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок

		Уметь: У.4 применять теоретические знания в решении практических задач	не умеет применять теоретические знания в решении практических задач	умеет применять теоретические знания в решении практических задач	на достаточном уровне умеет применять теоретические знания в решении практических задач	в совершенстве умеет применять теоретические знания в решении практических задач
	ПКС-1.1. Применяет внутренние правила согласования и утверждения документов	Уметь: У.4 работать с большими объемами информации	не умеет работать с большими объемами информации	умеет работать с большими объемами информации	на достаточном уровне умеет работать с большими объемами информации	в совершенстве умеет работать с большими объемами информации
ПКС-1	ПКС-1.2. Пользуется передачей информационных материалов, замечаний, исправлений между специалистами по информационным ресурсам и сотрудниками других категорий	Знать: 3.3 основные виды программного обеспечения и технические средства коммуникации	не знает основные виды программного обеспечения и технические средства коммуникации	частично знаком с основными видами программного обеспечения и технические средства коммуникации	хорошо знает основные виды программного обеспечения и технические средства коммуникации	в совершенстве знает основные виды программного обеспечения и технические средства коммуникации
		Владеть: В.1 программным обеспечением и техническими средствами для регулярной коммуникации, мониторинга информации в Интернет	не владеет программным обеспечением и техническими средствами для регулярной коммуникации, мониторинга информации в Интернет	частично владеет программным обеспечением и техническими средствами для регулярной коммуникации, мониторинга информации в Интернет	хорошо владеет программным обеспечением и техническими средствами для регулярной коммуникации, мониторинга информации в Интернет	В совершенстве владеет программным обеспечением и техническими средствами для регулярной коммуникации, мониторинга информации в Интернет
ПКС – 6	ПКС-6.1. Применяет основы управления эффективностью работы персонала	Уметь: У.5 применять методы принятия управленческих решений в сфере управления персоналом	не умеет применять методы принятия управленческих решений в сфере управления персоналом	в отдельных ситуациях способен применять методы принятия управленческих решений в сфере управления персоналом	на хорошем уровне может применять методы принятия управленческих решений в сфере управления персоналом	в совершенстве может применять методы принятия управленческих решений в сфере управления персоналом
	ПКС-6.2. Применяет методы оценки эффективности работы персонала	Владеть: В.2 навыками оценки эффективности работы персонала	не владеет навыками оценки эффективности работы персонала	частично владеет навыками оценки эффективности работы персонала	хорошо владеет навыками оценки эффективности работы персонала	В совершенстве владеет навыками оценки эффективности работы персонала

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

**Дисциплина:** Математическое моделирование и программирование

**Код, направление подготовки:** 27.03.03 Системный анализ и управление

**Направленность (профиль):** Системный анализ и управление социальными и экономическими процессами

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бурда, А. Г. Исследование операций в экономике : учебное пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-3149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/213143">https://e.lanbook.com/book/213143</a>	ЭР*	30	100	+
2	Дегтярева, О. М. Элементы дискретной математики : учебно-методическое пособие / О. М. Дегтярева, Р. Н. Хузиахметова, Р. Ф. Ахвердиев. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2963-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/121094.html">https://www.iprbookshop.ru/121094.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Киселёв, В. К. Теория грифов : учебное пособие / В. К. Киселёв. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296093">https://e.lanbook.com/book/296093</a>	ЭР*	30	100	+
4	Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15279-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488153">https://urait.ru/bcode/488153</a>	ЭР*	30	100	+
5	Чумак, И. В. Математические методы : учебное пособие / И. В. Чумак. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7890-1805-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/237983">https://e.lanbook.com/book/237983</a>	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Математическое моделирование и программирование\_2023\_27.03.03\_САУБ"

Документ подготовил: Холманских Светлана Владимировна

Документ подписал: Белоножко Марина Львовна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Профессор, имеющий ученую степень доктора наук и ученое звание профессор (высший уровень)	Барбаков Олег Михайлович		Согласовано
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано