

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 22.06.2022 09:01:59  
Уникальный программный ключ:  
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe7dd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова*  
Е.И. Луковникова  
21 апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.01 Математические модели и методы \***

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bs270304\_22\_УТС.plx  
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен I

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	I		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	3	3	3	3
В том числе в форме практ. подготовки	10	10	10	10
Итого ауд. е	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	157	157	157	157
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ульянов А.Д.

Рабочая программа дисциплины

### Математические модели и методы \*

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах

утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Управления в технических системах

Протокол от 30 марта 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022 - 2026 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

№10 от апреля 2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

Григорьева ТА  
(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации 823

(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование у обучающихся компетенций в области математического моделирования, построения математических моделей и решение этих моделей различными численными методами
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Идентификация и диагностика технических систем *
2.2.2	Математическая статистика
2.2.3	Моделирование систем управления

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-2: Способен к разработке объектных, структурных и документных моделей АСУП**

Индикатор 1	ПК-2.1. Разрабатывает объектные модели элементов АСУП
Индикатор 2	ПК-2.4 Применяет основные методы анализа функционирования АСУП

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современные теоретические и экспериментальные методы математического моделирования; принципы и этапы построения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; проводить эксперименты с использованием стандартных программных средств
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками свободного обращения с компьютерными программами по моделированию систем; навыками свободного обращения со стандартными программными средствами

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Математическое моделирование в промышленности.</b>						
1.1	Лек	Задачи линейного программирования	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	ПК-2.1, ПК-2.4, лекция беседа
1.2	Лек	Элементы теории матричных игр	1	0,5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.3	Лек	Транспортная задача	1	0,5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.4	Лек	Сетевое планирование	1	0,5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.5	Ср	Динамическое программирование	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4

1.6	Лаб	Решение задач линейного программирования с использованием microsoft excel”	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	1	ПК-2.1, ПК-2.4, работа в малых группах
1.7	Лаб	Одноиндексные задачи линейного программирования	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.8	Лаб	Двухиндексные задачи линейного программирования. Стандартная транспортная задача”	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.9	Лаб	Двухиндексные задачи линейного программирования. Задача о назначениях”	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.10	Пр	Решение основной задачи линейного программирования	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	ПК-2.1, ПК-2.4, работа в малых группах
1.11	Пр	Решение задачи линейного программирования графическим методом	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.12	Пр	Решение задачи линейного программирования симплекс-методом: исходное базисное решение; опорное решение; оптимальное решение	1	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.13	Пр	Решение задач планирования и управления производством	1	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.14	Экзамен		1	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
1.15	Ср	Подготовка к экзамену	1	74	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
	Раздел	<b>Раздел 2. Математическое моделирование в статистике.</b>						
2.1	Лек	Ковариационный анализ	1	0,5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
2.2	Лек	Парная линейная регрессия	1	0,5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
2.3	Лек	Множественная линейная регрессия	1	0,5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
2.4	Ср	Кластерный анализ	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4

2.5	Ср	Дискриминантный анализ	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
2.6	Экзамен		1	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4
2.7	Ср	Подготовка к экзамену	1	80	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ПК-2.1, ПК-2.4

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей ( онлайн-курсы))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Математическое моделирование в промышленности.

1. Задачи линейного программирования. Задача оптимального планирования производства
2. Задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования
3. Задачи линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода решения задач линейного программирования
4. Элементы теории матричных игр. Платежная матрица.
5. Элементы теории матричных игр. Нижняя и верхняя цена игры
6. Элементы теории матричных игр. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
7. Транспортная задача. Закрытая транспортная задача
8. Сетевое планирование. Резервы времени выполнения работ сетевого графика
9. Сетевое планирование. Сетевой график и его элементы
10. Сетевое планирование. Резервы времени выполнения работ сетевого графика
11. Динамическое программирование. Задача о распределении средств между предприятиями

Раздел 2. Математическое моделирования в статистике.

12. Ковариационный анализ. Коэффициенты ковариации и корреляции
13. Ковариационный анализ. Понятие о методе ранговой корреляции
14. Парная линейная регрессия.
15. Множественная линейная регрессия.
16. Кластерный анализ.
17. Дискриминантный анализ

#### 6.2. Темы письменных работ

Учеюным планом не предусмотрено

#### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Математическое моделирование в промышленности.

- 1.1. Задачи линейного программирования. Задача оптимального планирования производства
- 1.2. Задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования
- 1.3. Задачи линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода решения задач линейного программирования
- 1.4. Элементы теории матричных игр. Платежная матрица.
- 1.5. Элементы теории матричных игр. Нижняя и верхняя цена игры
- 1.6. Элементы теории матричных игр. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
- 1.7. Транспортная задача. Закрытая транспортная задача
- 1.8. Сетевое планирование. Резервы времени выполнения работ сетевого графика
- 1.9. Сетевое планирование. Сетевой график и его элементы
- 1.10. Сетевое планирование. Резервы времени выполнения работ сетевого графика
- 1.11. Динамическое программирование. Задача о распределении средств между предприятиями

Раздел 2. Математическое моделирования в статистике.

- 2.1. Ковариационный анализ. Коэффициенты ковариации и корреляции
- 2.2. Ковариационный анализ. Понятие о методе ранговой корреляции
- 2.3. Парная линейная регрессия.

2.4.	Множественная линейная регрессия.
2.5.	Кластерный анализ.
2.6.	Дискриминантный анализ
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Отчеты по лабораторным работам	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Вагер Б.Г., Бороздин О.П., Коваленко Г.В.	Численные методы и математическое моделирование в расчетах строительных конструкций: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2004	55	
Л1. 2	Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э., Наймарк О.Б., Трусов П.В.	Введение в математическое моделирование: учебное пособие	Москва: Университетская книга; Логос, 2007	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Введение%20в%20математическое%20моделирование.Уч.пособие.2007.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Введение%20в%20математическое%20моделирование.Уч.пособие.2007.pdf</a>
Л1. 3	Черный А.А.	Теория и практика эффективного математического моделирования: учебное пособие	Пенза: Пензенский государственный университет, 2010	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Черный%20А.А.%20Теория%20и%20практика%20эффективного%20математического%20моделирования.%20Уч.пособие.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Черный%20А.А.%20Теория%20и%20практика%20эффективного%20математического%20моделирования.%20Уч.пособие.2010.pdf</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э., Трусов П.В.	Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие для вузов	Москва: Логос, 2005	55	
Л2. 2	Дойников А.Н., Сальникова М.К.	Математические модели и методы: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2006	124	
Л2. 3	Дойников А.Н., Косинцева Е.В., Темгеновская Т.В.	Математические модели и методы: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2001	40	
Л2. 4		Математическое моделирование: лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467014">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467014</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	<a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=</a>
----	-------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
---------	-----------------------------------------------------

7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ	
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ	
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<p>Материал лекций учитывается при подготовке к лабораторным и практическим занятиям.</p> <p>Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, практические работы, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача зачета. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.</p> <p>Основными формами такой работы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конспектирование лекций и прочитанного источника;</li> <li>- проработка материалов прослушанной лекции;</li> <li>- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних</li> </ul>		



заданий;

- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям и экзамену.