

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

_____ 07 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Математические модели и методы

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b270304_23_УТС.plx

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	36	36	36	36
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	45	45	45	45
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

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 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 19 апреля 2023 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 24 апреля 2023 г. № 9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 27 _____
(методический отдел)

Визирование РИД 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 _____

Визирование РИД 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 _____

Визирование РИД 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 _____

Визирование РИД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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.О.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Математическая статистика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование систем управления

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикатор 1	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.
-------------	--

ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

Индикатор 1	ОПК-3.2 Использует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.
-------------	--

ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Индикатор 1	ОПК-4.2 Имеет практический опыт применения математических методов для выполнения оценки эффективности системы управления.
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные критерии поиска необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников для решения задач систем управления; фундаментальные знания для построения математических моделей; математические методы для выполнения оценки эффективности системы управления.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать основные приемы поиска необходимой информации, её критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников для решения задач систем управления; использовать математические модели и методы для решения базовых задач управления в технических системах; проводить эксперименты с использованием математических методов для выполнения оценки эффективности системы управления.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками поиска необходимой информации, её критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников для решения задач систем управления; навыками использования математических моделей и методов для решения базовых задач управления в технических системах; практическим опытом применения математических методов для выполнения оценки эффективности системы управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Математическое моделирование в промышленности.						
1.1	Лек	Задачи линейного программирования	4	4	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	3	УК-1.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, Лекция беседа
1.2	Лек	Элементы теории матричных игр	4	4	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	3	УК-1.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, Лекция беседа

1.3	Лек	Транспортная задача	4	4	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
1.4	Лек	Сетевое планирование	4	4	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
1.5	Лек	Динамическое программирование	4	3	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
1.6	Лаб	Решение задач линейного программирования с использованием microsoft excel”	4	9	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	3	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2, работа в малых группах
1.7	Лаб	Одноиндексные задачи линейного программирования	4	9	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	3	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2, работа в малых группах
1.8	Лаб	Двухиндексные задачи линейного программирования. Стандартная транспортная задача”	4	9	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
1.9	Лаб	Двухиндексные задачи линейного программирования. Задача о назначениях”	4	9	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
1.10	Экзамен		4	14	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
1.11	Ср	Подготовка к экзамену	4	23	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
	Раздел	Раздел 2. Математическое моделирование в статистике.						
2.1	Лек	Ковариационный анализ	4	4	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
2.2	Лек	Парная линейная регрессия	4	4	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
2.3	Лек	Множественная линейная регрессия	4	3	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
2.4	Лек	Кластерный анализ	4	3	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
2.5	Лек	Дискриминантный анализ	4	3	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2

2.6	Экзамен		4	13	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2
2.7	Ср	Подготовка к экзамену	4	22	ОПК-3 ОПК-4 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	УК-1.1,ОПК-3.2,ОПК-4.2

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)

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 моделирование 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

Учебным 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 моделирование 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

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.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	
ЛП.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	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Введение%20в%20математическое%20моделирование.Уч.пособие.2007.pdf
ЛП.3	Черный А.А.	Теория и практика эффективного математического моделирования: учебное пособие	Пенза: Пензенский государственный университет, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Черный%20А.А.%20Теория%20и%20практика%20эффективного%20математического%20моделирования.%20Уч.пособие.2010.pdf
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.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	
ЛП.2	Дойников А.Н., Сальникова М.К.	Математические модели и методы: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2006	124	
ЛП.3	Дойников А.Н., Косинцева Е.В., Темгеновская Т.В.	Математические модели и методы: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2001	40	
ЛП.4		Математическое моделирование: лабораторный практикум	Ставрополь: Северо- Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467014
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ		http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=		
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	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия

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.)	Ср
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) – 25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лек
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) – 25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лаб
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) – 25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Экзамен

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материал лекций учитывается при подготовке к лабораторным работам. Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. 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. 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. Основными формами такой работы являются: - конспектирование лекций и прочитанного источника;- проработка материалов прослушанной лекции; - самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;- подготовка к лабораторным работам и экзамену.