

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

«21» марта 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.5.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ АНАЛИЗА, ОПТИМИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	3
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	3
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	4
3.3 Практические занятия, семинары.....	5
3.4 Контрольные мероприятия	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Рекомендуемая литература	5
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	6
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	8
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	9
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	12

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: обучение современному программному обеспечению, формирование у аспирантов знаний и навыков получения и обработки информации.

1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: приобретение навыков и умений использования инструментальных средств и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.5.1 Программное обеспечение систем анализа, оптимизации и управления относится к модулю дисциплин по выбору.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
знать:	современные информационно-коммуникационные технологии;
уметь:	использовать информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;
владеть:	навыками использования информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

<i>Форма обучения</i>	<i>Курс</i>	<i>Трудоемкость дисциплины в часах</i>					<i>Реферат</i>	<i>Вид промежуточной аттестации (ЭК-замен, зачет)</i>
		<i>Всего часов (с экз.)</i>	<i>Аудиторных часов</i>	<i>Лекции</i>	<i>Семинары Практические занятия</i>	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	1	108	48	24	24	60		зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Трудоемкость, часов</i>	<i>Распределение по курсам, час</i>
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	24	24
Подготовка к экзамену	36	36
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	108
зач. ед.	3	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

<i>№ раз-дела</i>	<i>Наименование разделов дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы; часы</i>			
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия (семинары)</i>	<i>СР</i>	<i>Всего часов</i>
1.	Технологии обработки, анализа и визуализации данных	12	12	12	36
2.	Технологии искусственного интеллекта	12	12	12	36
	ИТОГО	24	24	24	72

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>
1. Технологии обработки, анализа и визуализации данных.	Источники информации и виды данных. Классы задач, решаемых инструментами сбора и анализа данных, в том числе математические и статистические инструменты, инструменты искусственного интеллекта, машинного обучения. Моделирование, прогнозирование, оценка и валидация данных. Поиск связей. Многомерный анализ. Анализ временных рядов. Технологии визуализации данных.	12
2. Технологии искусственного интеллекта	Методы интеллектуального анализа данных (анализ ассоциативных правил, классификация, кластеризация, анализ последовательностей и путей и др.). Типы интеллектуального анализа данных (анализ процессов, анализ текста, прогностический анализ). Алгоритмы машинного обучения (Линейная регрессия, Логистическая регрессия, k-ближайших соседей, SVM, Деревья решений и др.). Системы и технологии поддержки принятия решений. Системы, основанные на знаниях.	12
	ИТОГО	24

3.3. Практические занятия, семинары

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Наименование тем практических занятий (семинаров)	Объем в часах
1	1.	Технологии обработки данных	4
2	1.	Технологии анализа данных	4
3	1.	Технологии визуализации данных	4
4	2.	Технологии машинного обучения	4
5	2.	Технологии поддержки принятия решений	4
6	2.	Технологии представления и обработки знаний	4
ИТОГО			24

3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство год	Кол- во	Эл. адрес
1	С. Н. Дроздов	Структуры и алгоритмы обработки данных	Таганрог : Южный федеральный университет, 2016	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032
2	Б. В. Рябошапка	Модели принятия решений при проектировании систем сбора данных	Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577904
3	О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева	Основы машинного обучения	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699059
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство год	Кол- во	Эл. адрес
1	А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов	Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных	Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683920
2	Котов О. М. , Котова Е. Н. , Верхозин А. М.	Основы представления и обработки данных в цифровых системах	Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020	ЭР	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699054
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство год	Кол- во	Эл. адрес
1					

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
1	Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2	Электронная библиотека БрГУ http://ecat.brstu.ru/catalog
3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru
4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» http://e.lanbook.com
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru
7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) https://uisrussia.msu.ru/
8	Национальная электронная библиотека НЭБ http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search /
4.3.1 Перечень программного обеспечения	
1	ОС Windows 7 Professional
2	LibreOffice
3	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
4	Adobe Reader
5	GNU Octave
4.3.2 Перечень информационных справочных систем	
1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3	Электронная библиотека БрГУ
4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
5	«Университетская библиотека online»
6	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ аудито- рии	Наименование специ- альных помещений и помещений для са- мостоятельной ра- боты	Оснащенность специальных помещений и помещений для са- мостоятельной работы
1	2	3
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: - терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD; - тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB) - 14шт. - монитор Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz - 14 шт. - вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw; <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска - 1 шт.; - доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480 - 1 шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест/ АРМ) - 28/14 шт. - комплект мебели (посадочных мест/ АРМ) для программиста - 1/ 1 шт. <p>ПК: AMD64*2 Processor 5000+2.60GHz</p>

		монитор LG FLATRON L19533 - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1/1 шт. ПК: AMD 3 9GHz DVD 19K монитор WACOM DTU-2231
--	--	--

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции. Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Практические занятия. Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению практических занятий, оформление отчетов.

Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим занятиям: проработка материалов по теме практического занятия с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по практическим занятиям.

Подготовка к зачету: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Программное обеспечение систем анализа, оптимизации и управления

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: обучение современному программному обеспечению, формирование у аспирантов знаний и навыков получения и обработки информации.

Задачей изучения дисциплины является: приобретение навыков и умений использования инструментальных средств и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 – Технологии обработки, анализа и визуализации данных

2 – Технологии искусственного интеллекта

3. Планируемые результаты обучения

знать:	современные информационно-коммуникационные технологии;
уметь:	использовать информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;
владеть:	навыками использования информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
1.	1. Технологии обработки, анализа и визуализации данных.	Источники информации и виды данных. Классы задач, решаемых инструментами сбора и анализа данных, в том числе математические и статистические инструменты, инструменты искусственного интеллекта, машинного обучения. Моделирование, прогнозирование, оценка и валидация данных. Поиск связей. Многомерный анализ. Анализ временных рядов. Технологии визуализации данных.	Вопросы к зачету № 1.1 – 1.8
2.	2. Технологии искусственного интеллекта	Методы интеллектуального анализа данных (анализ ассоциативных правил, классификация, кластеризация, анализ последовательностей и путей и др.). Типы интеллектуального анализа данных (анализ процессов, анализ текста, прогностический анализ). Алгоритмы машинного обучения (Линейная регрессия, Логистическая регрессия, k-ближайших соседей, SVM, Деревья решений и др.). Системы и технологии поддержки принятия решений. Системы, основанные на знаниях.	Вопросы к зачету № 2.1 – 2.11

2. Текущий контроль

<i>№</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
1		2	3	4
1.	Лк, ПЗ, СР	1. Технологии обработки, анализа и визуализации данных.	Источники информации и виды данных. Классы задач, решаемых инструментами сбора и анализа данных, в том числе математические и статистические инструменты, инструменты искусственного интеллекта, машинного обучения. Моделирование, про-	Вопросы к зачету

			гнозирование, оценка и валидация данных. Поиск связей. Многомерный анализ. Анализ временных рядов. Технологии визуализации данных.	
2.	Лк, ПЗ, СР	2. Технологии искусственного интеллекта	Методы интеллектуального анализа данных (анализ ассоциативных правил, классификация, кластеризация, анализ последовательностей и путей и др.). Типы интеллектуального анализа данных (анализ процессов, анализ текста, прогностический анализ). Алгоритмы машинного обучения (Линейная регрессия, Логистическая регрессия, k-ближайших соседей, SVM, Деревья решений и др.). Системы и технологии поддержки принятия решений. Системы, основанные на знаниях.	Вопросы к зачету

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Исследование операций в системах массового обслуживания» проводится в форме зачета.

<i>№ п/п</i>	<i>ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ</i>	<i>№ и наименование раздела</i>
1	4	5
1	1. Источники информации и виды данных. 2. Классы задач, решаемых инструментами сбора и анализа данных 3. Моделирование, прогнозирование, оценка и валидация данных. 4. Поиск связей. 5. Многомерный анализ. 6. Анализ временных рядов. 7. Технологии визуализации данных. 8. Источники информации и виды данных.	1. Технологии обработки, анализа и визуализации данных.
2	1. Анализ ассоциативных правил, классификация, 2. Кластеризация 3. Анализ последовательностей и путей 4. Типы интеллектуального анализа данных 5. Линейная регрессия 6. Логистическая регрессия 7. Алгоритм k-ближайших соседей 8. SVM 9. Деревья решений 10. Системы и технологии поддержки принятия решений 11. Системы, основанные на знаниях.	2. Технологии искусственного интеллекта

4. Критерии и показатели оценивания

Показатели	Оценка	Критерии
Знать современные информационно-коммуникационные технологии; Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	зачтено	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на ресурсы Интернета.
	не зачтено	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, не ориентируется в источниках специализированных знаний.

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 __ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

Программу составил(и):

Горохов Д.Б., зав. каф. ИМиФ, д.т.н., доцент _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ИМиФ от 17.03.2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ИМиФ _____ Д.Б. Горохов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры _____ Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Д.Б. Горохов

Директор библиотеки _____ Т.Н. Сотник

Регистрационный № 559