

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор по
образовательной деятельности:

Ивашкин Е.Г.

подпись

ФИО

“22” ИЮНЯ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Мякиньков А.В.

подпись

ФИО

“21” ИЮНЯ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НИР по обработке и анализу данных

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра ВСТ

Объем дисциплины 72 / 2
часов/з.е

Промежуточная аттестация курсовая работа

Автор программы:

Гапанюк Ю.Е., к.т.н., доцент, garyu@bmstu.ru

Ведущий преподаватель НГТУ: Суркова А.С., д.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 918 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 23.12.2021 №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 08.06.2022 №8

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 21.06.2022 №6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.04.01-ИИ-16

Начальник УМУ _____ Т.И. Ермакова

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	10
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....	14
10.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры):09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры).

Код компетенции по ФГОС3++	Формулировка компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Профессиональные компетенции	
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение следующих результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
1	2	3
УК-1 (09.04.01) Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ЗНАТЬ - методы выявления и решения проблемной ситуации.	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> обсуждение практических примеров на консультациях по курсовой работе.
ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	<p>ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ЗНАТЬ - классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>УМЕТЬ - ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> обсуждение практических примеров на консультациях по курсовой работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение данной дисциплины предполагает предварительное освоение следующей дисциплины учебного плана:

- Методы машинного обучения в автоматизированных системах обработки информации и управления.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующей дисциплины образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2зачётные единицы (з.е.), 72 ч. В том числе: 1 семестр - 2з.е. (72 ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ч	
	Всего	1 семестр
Объем дисциплины	72	72
Самостоятельная работа (СР)	72	72
Выполнение курсовой работы	72	72
Вид промежуточной аттестации		Дифф.зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий, часы	Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетен- ции, закреплен- ные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		СР	Форма проведения занятий	Ча- сы		Срок (неде- ля)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр								
1	Курсовая работа	72	- обсуждение практических примеров на консультациях по курсовой работе	-	УК-1 ПК-3	16	ИТОГО	60 / 100
	ИТОГО за семестр	72	-	-	-	-	-	60 / 100

Содержание дисциплины, структурированное по модулям.

Модуль 1. Курсовая работа.Объем: 72 часа.

Самостоятельная работа по модулю 1 72 часа.

Выполнение курсовой работы 72 часа.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине сформирован методический комплекс, включающий следующие учебно-методических материалы.

1. Программа курса.
2. Учебники и учебные пособия [1-3].
3. Указания кафедральной разработки по выполнению курсовой работы в электронном виде.
4. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по теме дисциплины.

Материалы учебно-методического комплекса рассылаются студентам по электронной почте. Библиографические ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (раздел 7).

К дополнительным материалам также относится перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины (раздел 8).

Студенты получают доступ к указанным материалам на первом занятии по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующими компетенциями в процессе освоения дисциплины (пример задания на курсовую работу; перечень типовых вопросов для защиты курсовой работы).

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 174 с. <https://urait.ru/catalog/413060>
2. Исследование сложных систем и процессов : методические указания / Т.И. Булдакова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 164 с. <http://ebooks.bmstu.press/catalog/117/book1598.html>
3. Конспект лекций по спецкурсу «Гибридные интеллектуальные информационные системы на основе метаграфового подхода»: Учебно-методическое пособие / Ю.Е. Гапанюк — М.: Издательство «Спутник +», 2018. — 53с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35596205>

Дополнительная литература

4. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В.К. Гулаков, А.О. Трубаков, Е.О. Трубаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. <https://lanbook.com/catalog/informatika/struktury-i-algoritmy-obrabortki-mnogomernykh-danniyh/>
5. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 495 с. <https://urait.ru/catalog/426894>
6. Теория принятия решений и распознавание образов. Курс лекций : методические указания / С.Д. Панин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 239 с. <http://ebooks.bmstu.press/catalog/274/book1544.html>
7. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А.Г. Буховец, П.В. Москалев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 160 с. <https://lanbook.com/catalog/informatika/algoritmy-vychislitelnoj-statistiki-v-sisteme-r-65150106/>
8. Инженерия знаний. Модели и методы / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 324 с. <https://lanbook.com/catalog/informatika/izheneriya-znanij-modeli-i-metody-72857744/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры ИУ5: <http://iu5.bmstu.ru/>
2. Сайт библиотеки МГТУ им. Н.Э. Баумана: <http://library.bmstu.ru/>
3. MachineLearning.ru - Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных: <http://www.machinelearning.ru>
4. Сайт программной библиотеки Pandas: <https://pandas.pydata.org/>
5. Сайт программной библиотеки Matplotlib: <https://matplotlib.org/>
6. Сайт программной библиотеки Seaborn: <https://seaborn.pydata.org/>
7. Сайт программной библиотеки scikit-learn: <https://scikit-learn.org/stable/>
8. Сайт программного средства KNIME: <https://www.knime.com/>
9. Сайт программного средства RapidMiner: <https://rapidminer.com/>
10. Сайт программного средства Orange: <https://orange.biolab.si/>
11. Cornell University open scientific library: <https://arxiv.org/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса. Дисциплина состоит из одного модуля.

На первом занятии каждый студент получает в электронном виде полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов включает проработку выполнение курсовой работы.

Текущий контроль проводится в течение всего семестра по проценту выполнения курсовой работы.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Промежуточная аттестация проходит в форме дифференцированного зачета по курсовой работе.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на дифференциированном зачете
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: garyu@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Mozilla Firefox
- Office
- PowerPoint
- Ubuntu
- Windows

Информационные справочные системы:

- <https://stepik.org/> - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
- <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/#!lang=1049> - MICROSOFT LEARN
- <https://dzone.com/> - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
- <https://habr.com/> - Новостной портал в области ИТ-технологий
- <https://xakep.ru/> - Портал по компьютерной безопасности

Профessionальные базы данных:

- <http://datareview.info/> - Портал по информационным технологиям
- <https://yandexdataschool.ru/> - Школа анализа данных
- <http://data.gov.ru/> - Портал открытых данных РФ
- <https://hubofdata.ru/dataset> - Пакеты открытых данных
- <https://communities.sas.com/t5/SAS-Viya-for-Learners/ct-p/V4L> - Профессиональное сообщество «SAS Viya for Learners»
- <https://scholar.google.com/> - Академия Google
- <https://stepik.org/> - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
- <http://airussia.online/#titul> - Карта искусственного интеллекта
- <https://ict.moscow/projects/ai/> - База знаний по ИИ
- <https://www.kaggle.com/> - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
- <http://raai.org/> - Российская ассоциация искусственного интеллекта
- <https://rparussia.ru/ai/> - Портал о роботизации и искусственном интеллекте

- <https://channel9.msdn.com/> - Информационный портал Microsoft с материалами по ИТ технологиям
- <http://datamonkey.pro/> - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
- <https://tproger.ru/> - Информационный портал по ИТ-технологиям
- <https://3dnews.ru/> - Информационный портал, посвященный цифровым технологиям
- <https://www.securitylab.ru/> - портал, посвященный информационной безопасности
- <https://losst.ru/> - Информационный портал об ОС Linux
- <http://www.thg.ru/software/> - портал по компьютерным технологиям
- <https://www.it-world.ru/> - Мир информационных технологий

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1.	Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета, позволяющее студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений

БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	