

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
электроники
Бобрешов А.М.



31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.13 Аналитика больших объемов данных

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

2. Профиль подготовки/специализация:

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

3. Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

4. Форма обучения:

очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

электроники

6. Составители программы:

Коровченко Игорь Сергеевич, кандидат физико-математических наук

7. Рекомендована:

НМС физического факультета 23.06.2021, № протокола: 6

8. Учебный год: 2023/2024

Семестр(ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Цель дисциплины – научиться собирать и анализировать различные данные, извлекать полезную информацию из них, устанавливать закономерности.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Вариативная часть. Обязательные дисциплины. Требования к входным знаниям: Знание математического аппарата для изучения методов оптимизации: знание математического анализа, дискретной и вычислительной математики, основ математического программирования и информатики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-6	Способен принимать участие в разработке систем телекоммуникаций	ПК-6.2	Применяет на практике математический и физический аппарат при решении профессиональных задач в области систем телекоммуникаций	Проектирует системы для обработки данных на основе анализа предметной области
		ПК-6.3	Применяет на практике знания о методах анализа больших данных	Использует современные методы анализа данных

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/72.

Форма промежуточной аттестации *зачет*.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		7	
Аудиторные занятия	72	72	
в том числе: лекции	36	36	
практические	36	36	
лабораторные			
Самостоятельная работа	72	72	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	0	0	
Итого:	144	144	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Сбор, обработка и хранение данных	Методы сбора и обработки данных из сети Интернет. Базы данных для аналитиков. Big Data. Введение в экосистему Hadoop.
1.2	Инструменты анализа больших данных	Библиотеки Python для Data Science: NumPy, Matplotlib, scikit-learn

2. Практические занятия		
2.1	Инструменты анализа больших данных	Использование NumPy. Использование Matplotlib. Использование scikit-learn.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Сбор, обработка и хранение данных	30			42	72
2	Инструменты анализа больших данных	6	36		30	72
	Итого:	36	36		72	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. Рекомендуется записывать не каждое слово лектора, а постараться записать его основную мысль, используя понятные сокращения.

После окончания лекции нужно просматривать конспект для определения материала, вызывающего затруднения для понимания. После этого следует обратиться к рекомендуемой в настоящей программе литературе с целью углубленного изучения проблемного вопроса. В общем случае работа лишь с одним литературным источником часто является недостаточной для полного понимания, поэтому необходимо просматривать несколько источников для выбора того, который наиболее полно и доступно освещает изучаемый материал. В случае если проблемы с пониманием остались, необходимо обратиться к преподавателю на ближайшей лекции с заранее сформулированными вопросами.

Для успешного освоения лекционного курса рекомендуется регулярно повторять изученный материал.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо разобрать лекцию по соответствующей теме и ознакомиться с соответствующим разделом литературы. При выполнении лабораторных и практических работ необходимо обращать внимание на особенности функционирования исследуемых устройств. Подготовка к защите работ должна включать повторение лекционного материала и работу с предлагаемой учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка зачету.

Кроме литературы из основного списка рекомендуется самостоятельно использовать дополнительную. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

В процессе самостоятельной работы следует занимать активную позицию и пользоваться не только рекомендованной литературой, но и самостоятельно найденными источниками. При изучении дисциплины рекомендуется использовать возможности сети интернет для получения дополнительной информации по рассматриваемой теме.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Адлер, Ю.П. Статистическое управление процессами. "Большие данные" : ??? учебное пособие / Адлер Ю.П., Черных Е.А. — Москва : МИСиС, 2016 .— 52 с.
2	Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных : ??? практическое руководство / Лесковец Ю., Раджараман А., Джеффри Д. Ульман .— Москва : ДМК-пресс, 2016 .— 498 с.
3	Маккинли, У. Python и анализ данных : ??? практическое пособие / Маккинли У. — Москва : ДМК-пресс, 2015 .— 482 с.
4	Коэльо Луис. Построение систем машинного обучения на языке Python : ??? учебное пособие / Коэльо Луис Педро, Ричарт В. — Москва : ДМК-пресс, 2016 .— 302 с.
5	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : ??? практическое пособие / Рашка С. — Москва : ДМК-пресс, 2017 .— 418 с.
6	Миркин, Борис Григорьевич. Введение в анализ данных : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : [для студ. вузов, обуч. по инженер.-техн., естеств.-науч. и экон. направлениям и специальностям] / Б.Г. Миркин ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики" .— Москва : Юрайт, 2018 .— 173, [1] с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Самсонов, Василий Сергеевич. Представление и анализ данных : учебное пособие / В.С. Самсонов, В.Л. Хацкевич ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— 139 с.
2	Волкова, В.М. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : ??? учебное пособие / Волкова В.М., Семёнова М.А., Четвертакова Е.С., Вожов С.С. — Москва : НГТУ, 2017 .— 74 с.
3	Лемешко, Б.Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход : ??? монография / Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н., Чимитова Е.В. — Москва : НГТУ, 2011 .— 888 с.
4	Мельниченко, А.С. Математическая статистика и анализ данных : ??? учебное пособие / Мельниченко А.С. — Москва : МИСиС, 2018 .— 45 с.
5	Крутиков, В. Н. Анализ данных : учебное пособие / В.Н. Крутиков, В.В. Мешечкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет» .— Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014 .— 138 с.
6	Добронец, Б. С. Численный вероятностный анализ неопределенных данных : монография / Б.С. Добронец, О.А. Попова ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский федеральный университет .— Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014 .— 168 с.
7	Каган, Е. С. Прикладной статистический анализ данных : учебное пособие / Е.С. Каган .— Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018 .— 235 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН http://www.benran.ru/
2.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского госуниверситета : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus

3.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1486
4.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1457
5.	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1436
6.	Национальный цифровой ресурс "ПУКОИТ" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1401
7.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1360
8.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1344
9.	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1343
10.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1336
11.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1310

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1308
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1307
3	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1306

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Мультимедийный проектор, ПК для преподавателя, компьютерный класс

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаб. 407

Персональный компьютер – 10 шт.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-6 Способен принимать участие в разработке систем телекоммуникаций	ПК-6.2 Применяет на практике математический и физический аппарат при решении профессиональных задач в области систем телекоммуникаций	1. Сбор, обработка и хранение данных	Тесты
		1. Сбор, обработка и хранение данных	Индивидуальные задания

	ПК-6.3 Применяет на практике знания о методах анализа больших данных	1. Инструменты анализа больших данных	Практическое задание 1, 2, 3
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами и фактами;
- 4) умение применять полученные знания на практике и при решении конкретных задач по моделированию сложноорганизованных систем;

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Выполнение всех практических работ с предоставлением отчета, отчет о проделанной самостоятельной работе, посещение лекционных занятий и владение содержанием курса, выявленное на основе использования пакета КИМ для проверки теоретических знаний (правильные ответы на 2 вопроса КИМ и дополнительные вопросы по курсу).	Базовый уровень	Зачтено
Невыполнение или частичное невыполнение практических работ, непосещение лекций и неудовлетворительные знания по разделам курса (ответ только на 1 вопрос из билета КИМ)	–	Не зачтено

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

19.3.2 Перечень практических заданий:

1. Использование NumPy.
2. Использование Matplotlib.
3. Использование scikit-learn.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): *устного индивидуального*

опроса; выполнения практических заданий, написание рефератов; Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.