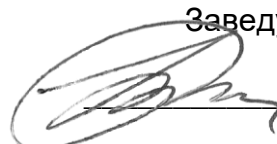


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

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 <a href="http://www.benran.ru/">http://www.benran.ru/</a>
2.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского госуниверситета : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus">https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus</a>

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

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

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

## 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.