

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт приоритетных технологий

Кафедра информационной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины (модуля): **Методы статистической обработки данных для решения задач информационной безопасности**

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Безопасность компьютерных систем и сетей (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2030 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность (приказ № 1459 от 26.11.2020 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики:

Петров М. В., кандидат физико-математических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 30.08.2023 года

Зав. кафедрой



Какорина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов достаточных теоретических знаний и практических навыков по использованию элементов математической статистики в профессиональной деятельности, в том и числе, при разработке программного обеспечения систем защиты информации

Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов и этапов анализа и обработки данных
- изучение особенностей применения методов анализа данных
- ознакомление со специализированными программными средствами для решения типовых задач анализа данных.
- изучение методов анализа данных в процессе управления информационной безопасностью предприятия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы статистической обработки данных для решения задач информационной безопасности» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе, отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

состав, классификацию, особенности функционирования программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства.

Студент должен уметь:

рационально использовать функциональные возможности программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

Студент должен владеть навыками:

навыками использования системного и прикладного программного обеспечения, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	84	84
Лабораторные	34	34
Лекции	34	34
Практические	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (34 ч.)

Четвертый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Задачи и методы анализа данных. (2 ч.)

Задачи и методы анализа данных. Источники данных. Измерительные шкалы. Типы данных. Современные технологии сбора и анализа данных.

Тема 2. Вариационный ряд. (2 ч.)

Вариационный ряд. Виды распределений. Числовые характеристики выборки. Проверка статистических гипотез. Описательная статистика. Факторный анализ. Дисперсионный анализ.

Тема 3. Вариационный ряд. (2 ч.)

Вариационный ряд. Виды распределений. Числовые характеристики выборки. Проверка статистических гипотез. Описательная статистика. Факторный анализ. Дисперсионный анализ.

Тема 4. Вариационный ряд. (2 ч.)

Вариационный ряд. Виды распределений. Числовые характеристики выборки. Проверка статистических гипотез. Описательная статистика. Факторный анализ. Дисперсионный анализ.

Тема 5. Корреляционный анализ. (2 ч.)

Корреляционный анализ. Задачи корреляционного анализа. Коэффициент корреляции Пирсона. Свойства коэффициента корреляции

Тема 6. Постановка задачи регрессии. (2 ч.)

Постановка задачи регрессии. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Оценка качества регрессионных моделей.

Тема 7. Постановка задачи регрессии. (2 ч.)

Постановка задачи регрессии. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Оценка качества регрессионных моделей.

Тема 8. Постановка задачи регрессии. (2 ч.)

Постановка задачи регрессии. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Оценка качества регрессионных моделей.

Тема 9. Анализ временных рядов. (2 ч.)

Анализ временных рядов. Задачи и методы прогнозирования

Тема 10. Задачи кластерного анализа и основные определения. (2 ч.)

Задачи кластерного анализа и основные определения. Этапы кластерного анализа. Выбор метрики. Качество кластеризации.

Тема 11. Задачи кластерного анализа и основные определения. (2 ч.)

Задачи кластерного анализа и основные определения. Этапы кластерного анализа. Выбор метрики. Качество кластеризации.

Тема 12. Классификация методов кластеризации. (2 ч.)

Классификация методов кластеризации. Иерархические и неиерархические методы. Метод k-means. Метод ближайшего соседа.

Тема 13. Классификация методов кластеризации. (2 ч.)

Классификация методов кластеризации. Иерархические и неиерархические методы. Метод k-means. . Метод ближайшего соседа.

Тема 14. Постановка задачи классификации. (2 ч.)

Постановка задачи классификации. Ошибки классификации. Примеры решения прикладных задач, использующих методы классификации

Тема 15. Постановка задачи классификации. (2 ч.)

Постановка задачи классификации. Ошибки классификации. Примеры решения прикладных задач, использующих методы классификации

Тема 16. Деревья решений. (2 ч.)

Деревья решений. Алгоритм C4.5. Алгоритм Naïve Bayes. Логистическая регрессия

Тема 17. Деревья решений. (2 ч.)

Деревья решений. Алгоритм C4.5. Алгоритм Naïve Bayes. Логистическая регрессия

5.2. Содержание дисциплины: Практические (16 ч.)

Четвертый семестр. (16 ч.)

Тема 1. Введение в R. Изучение рабочей среды (2 ч.)

Типы данных. Современные технологии сбора и анализа данных. Таблицы данных. Статистические графики. Распределения в R. Статистические функции в R

Тема 2. Введение в R. Работа с данным (2 ч.)

Встроенные и внешние пакеты в R. Работа с репозиторием.

Тема 3. Классические методы статистики и визуализация в R. Описательная статистика (2 ч.)

Вариационный ряд. Виды распределений. Числовые характеристики выборки. Проверка статистических гипотез. Описательная статистика.

Тема 4. Классические методы статистики и визуализация в R. Дисперсионный анализ (2 ч.)

Дисперсионный анализ в задачах информационной безопасности

Тема 5. Регрессия в R. Модели регрессии для задач информационной безопасности (2 ч.)

Постановка задачи линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия. Множественная регрессия. Оценка качества моделей.

Тема 6. Регрессия в R. Прогнозирование (2 ч.)

Задачи и методы прогнозирования в информационной безопасности. Построение прогностических моделей в R.

Тема 7. Классификация и кластеризация в R. Задачи классификации в ИБ (2 ч.)

Деревья решений. Алгоритм C4.5. Алгоритм Naïve Bayes. Логистическая регрессия

Тема 8. Классификация и кластеризация в R. Задачи кластеризации в ИБ (2 ч.)

Метод k-means. Метод ближайшего соседа.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (34 ч.)

Четвертый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Контроль ввода информации в Excel логические функции (2 ч.)

Познакомиться с основными функциями Excel, осуществляющими контроль ввода результатов измерений в электронную таблицу.

Тема 2. Математические, статистические и текстовые функции Excel (2 ч.)

Познакомиться с основными математическими, статистическими и текстовыми функциями Excel, позволяющими организовывать вычисления и оформление результатов измерений в электронной таблице.

Тема 3. Построение гистограммы в Excel из первых принципов (2 ч.)

Познакомиться с построением из первых принципов важнейшей характеристики случайной величины – гистограммы, дающей представление о её функции плотности вероятностей.

Тема 4. Построение гистограммы в Excel – использование надстройки Excel «Анализ данных» (2 ч.)

Познакомиться с построением гистограммы средствами надстройки Excel «Анализ данных».

Тема 5. Случайные величины. Прямоугольное распределение (2 ч.)

Познакомиться с методами обработки случайных величин с известным законом распределения на примере наиболее простого для вычислений прямоугольного распределения. Это распределение используется при оценке ошибок измерения экспериментальных данных с помощью приборов с заданной шкалой измеряемых значений.

Тема 6. Нормальное распределение случайной величины: функция плотности вероятностей и функция распределения (2 ч.)

Познакомиться с одним из наиболее важных законов распределения случайной величины – нормальным законом распределения. Это распределение используется в большинстве случаев

интервальной оценки измеренных в эксперименте значений, а также при проверке статистических гипотез.

Тема 7. Нормальное распределение случайной величины: практические задачи (2 ч.)

Познакомиться с применением нормального закона распределения для решения ряда практических задач. Рассмотрены примеры из совершенно различных областей, но их объединяет одно – все они решаются с помощью функции нормального распределения.

Тема 8. Нормальное распределение: обратная функция распределения, квантили и $100q\%$ точки (2 ч.)

Познакомиться с обратной функцией нормального распределения. Это распределение используется в большинстве случаев интервальной оценки измеренных в эксперименте значений, а также при проверке статистических гипотез.

Тема 9. Нормальное распределение: интервальное оценивание значений случайной величины (2 ч.)

Ознакомиться с четырьмя схемами интервального оценивания значений нормально распределенной случайной величины. В основе всех схем лежит вычисление квантилей и $100q\%$ -х точек.

Тема 10. Оценка параметра N нормальной генеральной совокупности по выборке на основании теоремы Фишера и ее следствий (2 ч.)

Освоить методику оценки параметра нормальной генеральной совокупности по выборке. Данная методика дает статистическое обоснование применяемой в большинстве учебных пособий процедуре обработки результатов измерений с использованием коэффициентов Стьюдента.

Тема 11. Оценка параметра σ^2 нормальной генеральной совокупности по выборке на основании теоремы Фишера и ее следствий (2 ч.)

Освоить методику оценки параметра σ^2 нормальной генеральной совокупности по выборке. В большинстве учебных пособий процедура обработки результатов измерений ограничивается только анализом среднего значения, а дисперсия не обсуждается. Предлагаемая ниже методика дает статистическое обоснование оценки важнейшего параметра генеральной совокупности σ^2 .

Тема 12. Проверка гипотезы о значимости различий средних значений выборок (большие выборки) (2 ч.)

Освоить методику оценки значимости различий средних значений выборок в случае больших выборок – суммарное количество наблюдений превышает 100.

Тема 13. Проверка гипотезы о значимости различий средних значений выборок (малые выборки) (2 ч.)

Освоить методику оценки значимости различий средних значений выборок в случае малых выборок – суммарное количество наблюдений меньше 100.

Тема 14. Линейная парная регрессия – расчет оценок b_0 и b_1 коэффициентов регрессии β_0 и β_1 (2 ч.)

Познакомиться с одним из наиболее используемых статистических методов выявления связи между наблюдаемыми в эксперименте физическими величинами – парным линейным регрессионным анализом.

Тема 15. Линейная парная регрессия – расчет и интерпретация коэффициента детерминации R^2 (2 ч.)

Познакомиться с одной из главных характеристик линейной парной регрессии, характеризующей качество регрессионной связи – коэффициентом детерминации R^2 .

Тема 16. Линейная регрессия – проверка гипотезы об отсутствии регрессионной связи $H_0: \beta_1 = 0$ (2 ч.)

Освоить методику оценки значимости наличия линейной регрессионной связи между двумя переменными по имеющемуся массиву измеренных экспериментальных точек (X_i, Y_i) .

Тема 17. Линейная регрессия – доверительный интервал коэффициента регрессии β_1 и построение графиков регрессионной зависимости (2 ч.)

Освоить методику построения доверительного интервала для коэффициента регрессии по имеющемуся массиву измеренных экспериментальных точек (X_i, Y_i).

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Четвертый семестр (60 ч.)

Вид СРС: Работа с литературой (60 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно.

Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

Список литературы:

1. Кравченко Н.С., Ревинская О.Г. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 88 с.
2. Ганичев, А.В., Ганичева А.В. Практикум по математической статистике с примерами в Excel: учебное пособие. – Тверь : Изд-во Тверской государственной технической университет, 2016. 104 с.
3. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — Томск : ТПУ, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-4387-0700-4.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Удов-летвори-тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудов-летвори-тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе, отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

Студент должен знать:

состав, классификацию, особенности функционирования программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства.

Вопросы, задания:

1. Основные типы данных в R и операций с ними.
2. Как работать с встроенными и внешними пакетами в R?

3. Как в R вывести график плотности распределения случайной величины?

Студент должен уметь:

рационально использовать функциональные возможности программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

Задания:

1. Примените метод k средних для решения задачи кластеризации. Визуализируйте данные (постройте облако точек, "раскрасив" точки в цвета, соответствующие номерам кластеров) и сравните полученные кластеры с облаками точек в соответствующей задаче классификации. Исследуйте работу метода, варьируя количество кластеров.
2. Решите задачу с помощью наивного Байесовского классификатора; если число признаков = 2, то визуализируйте данные. Постройте кросс-валидационную таблицу, сделайте вывод о точности решения задачи классификации. Задайте несколько новых данных, покажите соответствующие точки на графике (выделите их другим цветом). Определите класс для новых данных.
3. Решите задачу множественной линейной регрессии для произвольного набора данных из репозитория UC Irvine Machine Learning Repository в R. Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Студент должен владеть навыками:

навыками использования системного и прикладного программного обеспечения, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности

Задания:

1. Подготовьте данные и используя критерий χ^2 , проверьте нуль-гипотезу, состоящую в том, что количество киберпреступлений не зависит от количества использующих интернет. Постройте мозаичную диаграмму в R.
2. Подготовьте данные зависимости убытков от кибератак от числа зарегистрированных кибератак. Постройте статистическую таблицу. Найдите среднее количество кибератак, дисперсию и стандартное отклонение; найдите линейную зависимость между убытками и количеством кибератак.
3. Методы регрессионного анализа и способы их реализации в R.

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет с оценкой)

1. Задачи и методы анализа данных. Источники данных. Измерительные шкалы. Типы данных. Современные технологии сбора и анализа данных.
2. Вариационный ряд. Виды распределений. Числовые характеристики выборки.
3. Проверка статистических гипотез. Описательная статистика. Факторный анализ. Дисперсионный анализ.
4. Корреляционный анализ. Задачи корреляционного анализа. Коэффициент корреляции Пирсона. Свойства коэффициента корреляции
5. Анализ временных рядов. Задачи и методы прогнозирования/
6. Постановка задачи регрессии. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Оценка качества регрессионных моделей.
7. Классификация методов кластеризации. Иерархические и неиерархические методы. Метод k-means. Метод ближайшего соседа.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести:

Форма текущего контроля: Контрольная работа

контрольные работы применяются для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине или ее части. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Форма текущего контроля: Устный опрос, собеседование

устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Форма текущего контроля: Письменные задания или лабораторные работы
письменные задания являются формой оценки знаний и предполагают подготовка письменного ответа, решение специализированной задачи, выполнение теста. являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций.

К формам промежуточного контроля можно отнести:

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой
зачет с оценкой служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Методика формирования результирующей оценки:

Четвертый семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 30 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 10 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 60 баллов
4. Зачет с оценкой - Аттестация по дисциплине в форме зачета (зачета с оценкой) проводится по сумме результатов модульных контрольных работ и текущей успеваемости обучающегося.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. О. А. Митина Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие [Электронный ресурс]: - Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 191 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163912>

2. Воскобойников Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel [Электронный ресурс]: учебное - Издание 1 - Лань, 2022. - 212 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/256109>

9.2 Дополнительная литература

1. В. Ю. Потапова, А. С. Тарасов, Е. С. Геращенко, М. Б. Никифоров. Статистическая обработка экспериментальных данных. Регрессионный анализ в языке R : учебное пособие [Электронный ресурс]: - Рязань : РГРТУ, 2018. - 52 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168238>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://new.volsu.ru/umnik> - Образовательный портал Волгоградского государственного университета «УМНИК»

2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
3. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека
4. <https://www.book.ru/> - Электронно-библиотечная система

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Программное обеспечение:

1. 7-zip, 1 лицензия GNU LGPL свободное программное обеспечение
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security, 1 лицензия, номер 500999

Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional, 11 лицензий, номер 60357707
2. Microsoft Windows 7 Home Premium, 1 лицензия, OEM-лицензия
3. Microsoft Windows 8.1 Home, 1 лицензия OEM-лицензия
4. Microsoft Office 2007 Standart, 1 лицензия, номер 43847745
5. Microsoft Office 2016, 1 лицензия, Сублицензионный договор No 31604241628 от 21.11.16
6. LibreOffice 12 лицензий (свободно-распространяемое программное обеспечение)
7. FreeBSD, 1 лицензия FreeBSD license свободное программное обеспечение
8. Oracle VM VirtualBox, 14 лицензий GNU GPL свободное программное обеспечение
9. Mozilla FireFox, 13 лицензий Mozilla Public License 2.0 (MPL) свободное программное обеспечение
10. Visual Studio Community 2017, 13 лицензий, учебное программное обеспечение
11. Python 2.7, 13 лицензий PSFL (свободно-распространяемое программное обеспечение)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы

(обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/

ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Специализированная мебель:

парта со скамьей- 20 шт.

учебные места - 40 шт.

рабочее место преподавателя (парта со скамьей) – 1 шт.

Демонстрационное оборудование:

1. Доска (меловая)

2. Проектор BenQ MX 505

3. Экран для проектора

Технические средства обучения:

1. Ноутбук 15,6” ASUS P53S/P53SJ, Intel Core i5

Учебные аудитории для проведения практических работ представляют собой компьютерные классы или лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Специализированная мебель:

1. Столы – 8 шт.

2. стулья – 16 шт.

Демонстрационное оборудование:

1. Доска (магнитная, маркерная)

Рабочие места на базе вычислительной техники (18 шт):

1. Моноблок VPS 5000 (16 шт.);
2. Ноутбук Acer AS5738G;
3. Ноутбук HP Pavilion экран 15,6" Intel Pentium N3540.

Сетевое оборудование:

1. Wi-Fi роутер ASUS RT-N10
2. Концентратор.
3. Комплекс "Сетевое оборудование "Cisco" часть 1

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.