

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей

Е.Г. Чекал, А.А. Чичев

**МЕТОДЫ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ**

*Методические рекомендации
для самостоятельной работы студентов направлений
11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»*

Ульяновск
2023

УДК 519.688
ББК 20я73
Д241

*Методические рекомендации рекомендованы
к введению в образовательный процесс решением Ученого совета
факультета математики, информационных и авиационных технологий
Ульяновского государственного университета
(протокол №4/23 от 16.05.23)*

Чекал Е.Г.

Д241 **Методы экспериментальной работы.** Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов / Е.Г. Чекал., А.А. Чичев. – Ульяновск : УлГУ, 2023. – 18 с.

Методические рекомендации составлены в соответствии с программой дисциплины «Методы экспериментальной работы» и предусматривают подготовку по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» очной формы обучения.

В методических рекомендациях дается информация о дисциплине: цели, задачи, компетенции, особенности процесса изучения, основные виды и формы самостоятельной работы студентов, основные виды и формы контроля, списки рекомендуемой литературы, необходимого программного обеспечения, информационно-справочных систем.

Приводятся рекомендации к самостоятельной работе студентов при изучении теоретического материала, подготовке докладов, выполнению лабораторных работ.

Методические рекомендации могут использоваться студентами родственных специальностей и направлений.

УДК 519.688
ББК 20я73
Д241

© Ульяновский государственный университет, 2023
© Чекал Е.Г., Чичев А.А., 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Информация о дисциплине	4
1.2. Основные виды и формы СРС	5
1.3. Основные виды и формы контроля СРС	5
1.4. Список рекомендуемой литературы для СРС	6
1.5. Программное обеспечение для СРС	7
1.6. Информационно-справочные системы и базы данных для СРС	7
2. Рекомендации по изучению теоретического материала	9
2.1. Экспериментальные методы исследований	9
2.2. Жизненный цикл услуг связи. Экономическая эффективность принимаемых технических решений. Информационный поиск. Патентный поиск.	9
2.3. Системное и критическое мышление в анализе данных. Пропуски в данных и методы их восстановления	9
2.4. Гистограмма и полигон. Эмпирическая функция распределения. Сравнение выборочных средних, выборочных дисперсий	9
2.5. Точечные оценки параметров. Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез	10
2.6. Исследовательский анализ данных. Построение графиков. Изучение срезов данных	10
2.7. Построение интервального вариационного ряда. Зависимость некоторой величины от контролируемого параметра. Регрессионный анализ	10
2.8. Корреляционный анализ статистических данных	10
2.9. Машинное обучение в анализе данных. Взаимосвязь данных. Диаграмма рассеяния. Кластеризация и поиск аномалий методами машинного обучения без учителя	11
3. Рекомендации по подготовке доклада	12
3.1. Примерные темы докладов	12
3.2. Подготовка доклада и выступление	13
3.3. Подготовка презентации	14
3.4. Подготовка программного примера	14
4. Рекомендации по выполнению лабораторных работ	15
4.1. Подготовка среды	15
4.2. Лабораторная работа № 1	15
4.3. Лабораторная работа № 2	16
5. Рекомендации по подготовке к экзамену	17
5.1. Вопросы к экзамену	17
5.2. Допуск к экзамену	17
Приложение 1. Форма титульного листа лабораторной работы	18

1. Общие положения

1.1. Информация о дисциплине

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование у студентов умений проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг.

Дисциплина изучается на лекциях, лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов.

На лекциях студенты приобретают теоретические знания по основам проектирования и реализации архитектуры информационных систем.

На лабораторных занятиях студенты приобретают умения и навыки анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем в ОС Linux, Windows.

В ходе самостоятельной работы студенты выполняют проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе, выполняют лабораторные работы.

Дисциплина изучается в 3 семестре. Промежуточный контроль проводится в форме опросов, оценки докладов и защиты лабораторных работ, итоговый контроль проводится в форме экзамена.

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ПК-7 Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования</p>	<p>ИД-1_{ПК-7} Знать: - методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем - методы выполнения патентного поиска при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2_{ПК-7} Уметь: - проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг - применять методы патентных исследований при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3_{ПК-7} Владеть: - навыками анализа научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников, навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры - навыками проведения патентных исследований при создании инновационных продуктов в области</p>

	профессиональной деятельности
ПК-8 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	ИД-1 _{ПК-8} Знать: - методы и подходы к формированию планов развития сети, рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи ИД-2 _{ПК-8} Уметь: - составлять технико-экономические обоснования развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи, осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии ИД-3 _{ПК-8} Владеть: - навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчет экономической эффективности принимаемых технических решений, навыками анализа качества работы каналов и технических средств связи

1.2. Основные виды и формы СРС

Основными **видами** СРС по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;
- самостоятельное выполнение лабораторных работ.

Инициативная самостоятельная работа с целью реализации студентом собственных учебных и научных интересов, например, участие в олимпиадах, семинарах, конференциях и т.п. - данными рекомендациями не рассматривается.

Основные **формы** СРС по дисциплине включают:

- подготовку докладов с презентациями, тезисами докладов, проектами роботехнических систем;
- выполнение в лаборатории по инструкциям лабораторных работ и подготовку отчетов;
- выполнение вне лаборатории (некоторых) лабораторных работ и подготовку отчетов.

1.3. Основные виды и формы контроля СРС

Основные виды и формы контроля СРС по дисциплине включают:

- устный опрос;
- оценку докладов;
- защиту лабораторных работ;
- экзамен.

1.4. Список рекомендуемой литературы для СРС

ОСНОВНАЯ

1. Двойнишников, С. В. Методы обработки данных в научных исследованиях : учебное пособие / С. В. Двойнишников. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2022. — 76 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128134.html> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Шклярова, Е. И. Обработка результатов многократных измерений. Проверка соответствия экспериментального распределения нормальному (гауссову) распределению по статистическому критерию Пирсона (хи-квадрат) : методические указания по выполнению лабораторной работы / Е. И. Шклярова. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2010. — 17 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46289.html> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход : монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 888 с. — ISBN 978-5-7782-1590-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47719.html> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента : учебное пособие / составители А. М. Емельянов [и др.]. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 93 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55912.html> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1282-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61387.html> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

учебно-методическая

1. Чекал Елена Георгиевна. Методы экспериментальной работы : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов направлений 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / Е. Г. Чекал, А. А. Чичев ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - 25 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/Object/...> - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

2. Основы научных исследований в информационных средах: учебное пособие /А.А. Смагин, Е.Г. Чекал. С.В. Липатова. - Ульяновск: УлГУ, 2012. -178с

1.5. Программное обеспечение для СРС

Необходимое программное обеспечение для СРС по данной дисциплине:

- операционная среда Linux на основе дистрибутивов ALTLinux (Kdesktop-7.0.5, Kworkstation-8.2, Kworkstation-9 или более свежих, либо аналогичных от ALTLinux, BaseAlt, например, дистрибутивов StarterKit);
- система имитационного моделирования сетей связи ns2 или ns3 — для коллективной работы (или для учебной работы в группе) требует установки на сервер; можно взять отсюда:

www.isi.edu/nsnam/repository/index.html.

- также в составе дистрибутива должны присутствовать офисный пакет (LibreOffice), Scilab, R и системы программирования (IDE QTCreator, NetBeans) с необходимыми библиотеками и вспомогательными средствами, системы управления базами данных MariaDB, PostgreSQL

Дистрибутивы берутся отсюда (версия 7.*):

<http://ftp.altlinux.ru/pub/distributions/ALTLinux/p7/images/kdesktop/>

или отсюда (версия 8.*):

<http://ftp.altlinux.ru/pub/distributions/ALTLinux/p8/images/kworkstation/>

или отсюда (версия 9.*):

<https://www.basealt.ru/go/downloads/>

<http://ftp.altlinux.ru/pub/distributions/ALTLinux/p9/images/kworkstation/>

<https://mirror.yandex.ru/altlinux/p9/images/kworkstation/>

или отсюда (версии 8.* и 9.*):

<https://www.altlinux.org/Starterkits/Download>

Выбирается нужный дистрибутив для 32-разрядных или 64-разрядных машин.

При установке необходимо проверить наличие в дистрибутиве нужного программного обеспечения и при необходимости самостоятельно доустановить с помощью программы управления пакетами synaptic.

1.6. Информационно-справочные системы и базы данных для СРС

1.6.1. Электронно-библиотечные системы:

1.6.1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6.1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». - Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6.1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». - Москва, [2023]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6.1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО

«Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6.1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6.1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6.1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». – Москва, [2023]. – URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6.2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

1.6.3. Базы данных периодических изданий:

1.6.3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

1.6.3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.6.4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

1.6.5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

1.6.6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

1.6.7. ИНТУИТ [Электронный ресурс] Интернет университет информационных технологий / - Электрон. дан. – Москва, [2019]. – URL : <https://www.intuit.ru> - Режим доступа: для всех пользователей. – Текст : электронный.

2. Рекомендации по изучению теоретического материала

2.1. Основные понятия

Основные вопросы темы:

1. Экспериментальные методы исследований

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В.], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.2. Жизненный цикл услуг связи

Основные вопросы темы:

1. Жизненный цикл услуг связи.
2. Экономическая эффективность принимаемых технических решений.
3. Информационный поиск. Патентный поиск.

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В.], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.3. Системное и критическое мышление в анализе данных

Основные вопросы темы:

1. Системное и критическое мышление в анализе данных.
2. Пропуски в данных и методы их восстановления.

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В.], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.4. Гистограмма и полигон

Основные вопросы темы:

1. Гистограмма и полигон.
2. Эмпирическая функция распределения.
3. Сравнение выборочных средних, выборочных дисперсий

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В.], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]

[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.5. Точечные оценки параметров

Основные вопросы темы:

1. Точечные оценки параметров.
2. Доверительные интервалы.
3. Проверка статистических гипотез

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В .], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.6. Исследовательский анализ данных.

Основные вопросы темы:

1. Исследовательский анализ данных.
2. Построение графиков.
3. Изучение срезов данных.

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В .], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.7. Построение интервального вариационного ряда

Основные вопросы темы:

1. Построение интервального вариационного ряда.
2. Зависимость некоторой величины от контролируемого параметра.
3. Регрессионный анализ

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В .], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.8. Корреляционный анализ статистических данных

Основные вопросы темы:

1. Корреляционный анализ статистических данных

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В .], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

2.9. Машинное обучение в анализе данных

Основные вопросы темы:

1. Машинное обучение в анализе данных.
2. Взаимосвязь данных.
3. Диаграмма рассеяния.
4. Кластеризация и поиск аномалий методами машинного обучения без учителя

Рекомендации по изучению темы:

[1. Двойнишников С. В.], [Шклярова Е. И.], [1. Б. Ю. Лемешко]
[3. Третьяк Л. Н] [2. А.А. Смагин]

3. Рекомендации к подготовке докладов

3.1. Темы докладов

Темы доклады могут отсутствовать.

3.2. Подготовка доклада и выступление

Текст доклада должен содержать всю необходимую информацию по выбранной теме. Объем текста доклада **должен составлять от 15 страниц**. При оформлении/составлении доклада необходимо руководствоваться следующими руководящими документами: [ГОСТ 7.32-2001](#), [ГОСТ 2.105-95](#), [ГОСТ Р 7.0.5-2008 \(ГОСТ 7.1-84\)](#) и правилами ЕСКД, предъявляемыми к оформлению текстовых документов.

Использовать в качестве источников информации следует ГОСТы, монографии, научно-технические статьи, учебники, достоверные и актуальные электронные ресурсы.

Тезисы доклада оформляются в Libre Office. Требования по оформлению:

- объём не менее 15 стр.;
- оформление:
 - титульник — 1 стр,
 - содержание на отдельной странице — 1 стр,
 - введение — 1-2 стр,
 - основной текст — не менее 11 страниц,
 - литература — 1 стр;
- колонтитулы вверху: слева - ФИО, по центру - № страницы, справа - количество страниц в документе (в одну строчку!!!, так, как в данном документе);
- поля страницы: вверху/внизу 1.5 см, справа 1.5 см, слева 2 см;
- шрифт Liberation Serif 12 пт через 1.5. интервала;
- текст доклада должен быть разбит на разделы, главы, параграфы, пункты, подпункты, подподпункты со сплошной нумерацией (как в данном документе);
- по всему тексту должен применяться абзацный отступ, который составляет 1,25 см (как в данном документе);
- рисунки, схемы, фотографии в тексте размещаются с выравниванием по центру и нумеруются сплошной нумерацией, номер рисунка и его название пишутся под рисунком так: «Рис. 1. Название рисунка», а в тексте на него делается ссылка так: «(см. рис. 1)», то есть, ссылка в скобках;
- таблицы в тексте размещаются с выравниванием по центру и нумеруются сплошной нумерацией, номер таблицы и её название пишутся над таблицей так: «Таблица 1. Название таблицы», а в тексте на неё делается ссылка так: «(см. таблицу. 1)», то есть, ссылка в скобках; строка с названием таблицы выравнивается влево; при необходимости шрифт в таблице может быть уменьшен на 1-2 пункта;
- не рекомендуется использовать возможности текстовых редакторов для создания автоматического оглавления; такие оглавления плохо смотрятся и сразу вызывают подозрения, что автор создавал свой шедевр по принципу «быстрее отделаться и спихнуть».

Доклад представляется в бумажном и электронном виде (файл familiya-x-x.odt; например, студент Чичев А.А. должен будет представить такой файл доклада: chichev-a-a.odt).

Как правило, доклад должен устно «докладываться» на семинарском занятии, то есть, доклад - это устный монолог, содержащий самостоятельно усвоенные сведения. Цель доклада - информировать слушателей о том, что им не было известно. Поэтому доклад должно быть очень четким и по композиции, и по содержанию, и по форме выражения.

Время выступления может колебаться от 5 до 20 минут. Настоятельно рекомендуется при подготовке (репетиции) ориентироваться на **продолжительность доклада 8-10 минут**. Сам текст доклада (бумажный и файл) может быть существенно больше по объёму. Следовательно,

докладывать нужно конспективно, ориентируясь на текст, как на «шпору», как на подсказку — о чём надо говорить. То есть, текст перед выступлением нужно несколько раз прочесть и настоятельно рекомендуется «проиграть» дома перед зеркалом, записав себя на смартфон (или компьютер), а потом просмотреть, стараясь определить свои недостатки/ошибки. Смысл этого «художественного действия» в том, что **вы будущие инженеры/специалисты и должны уметь представлять свои идеи и проекты руководству и прочей публике ради одобрения и получения финансирования.**

В композиции доклада выделяются три части: вступление - выступающий называет тему сообщения; основная часть - сообщаются факты, данные, указывается точное время действия и т.п.; заключение - обобщается все сказанное, делаются выводы. Доклад может сопровождаться презентацией.

Доклады по данной дисциплине, как правило, содержат научно-техническую информацию, следовательно, основное требование к содержанию сообщения - это требование точности, достоверности. В тексте доклада должны быть указаны ссылки на источники с указанием в квадратных скобках номера соответствующего источника. Список литературы рекомендуется отсортировать по алфавиту.

Языковые средства отбираются в соответствии с требованиями устного варианта научного стиля. Основные способы изложения - повествование, рассуждение.

Определив тему доклада и его границы, надо предельно строго отобрать факты, события, цифры, даты и другой материал для будущего сообщения. Доклад будет более убедительным, если выступающий подготовит схемы, рисунки, таблицы, отражающие фактические данные, представляемые на презентации. Необходимо помнить, что информация представленная в графическом виде, доходит до слушателей более точно, полно и с большим коэффициентом остаточного знания, нежели просто представленная в текстовом виде или устно высказанная.

Если в докладе используются аббревиатуры и сложные термины, то в докладе нужно предусмотреть отдельный раздел «Список сокращений и терминов», в котором их раскрыть и дать определение. Если количество аббревиатур и сложных терминов небольшое, то можно давать их определение непосредственно в тексте отдельным абзацем сразу после упоминания.

Выступая с докладом, полезно делать записи на доске по ходу изложения: записывать некоторые цифры, даты, имена и фамилии, трудные слова, термины или аббревиатуры, давая их краткие пояснения. Записывать надо очень аккуратно, четко, продумав систему записи, в зависимости от фиксируемых данных. В момент записи лучше сделать паузу - это сосредоточит внимание слушателей только на зрительном восприятии. Однако пауза не должна быть длительной, поэтому записи на доске по ходу сообщения рекомендуется делать короткие, быстро выполнимые. В тексте доклада рекомендуется отметить, что и в какой момент надо будет записать. Затем полезно потренироваться в записи на доске, а если это невозможно почему-либо, то на отдельном листе бумаги.

Текст выступления может быть существенно упрощен для слушателей. Не рекомендуется использовать сложносочинённые/сложноподчинённые предложения — они плохо воспринимаются на слух. То есть, в тексте они могут быть, но в устном выступлении их нужно передать «своими словами» простыми предложениями. Темп сообщения обычно средний, паузами отделяются части или выделяются важные факты. Логическое ударение помогает отметить основные моменты содержания. Детали, трудные для восприятия на слух, сообщаются более медленным темпом и немного громче остального текста.

Речь должна соответствовать литературной норме, быть простой, ясной, понятной.

3.3. Подготовка презентации

Презентация служит вспомогательным средством визуализации информации, представляемой в докладе.

Презентация оформляется в Libre Office Impress.

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд

требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Рекомендации по оформлению слайдов

Стиль	Соблюдайте единый стиль оформления заголовков, надписей. Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями)
Фон	Для фона предпочтительны холодные светлые тона (лучше пастельные). Категорически не рекомендуется использовать картинки в качестве фона
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования)

Представление информации

Содержание информации	Минимизируйте количество текстовой информации: на слайдах должны размещаться рисунки, схемы, таблицы, графики и т. п., которые должны быть подписаны и пронумерованы. Слайды должны быть пронумерованы
Расположение информации на странице	Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней
Шрифты	Для заголовков – не менее 24 пп. Для информации – не менее 18 пп. Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных)
Способы выделения информации	Следует использовать: рамки, границы, заливку; штриховку, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов
Объем информации	Слайд должен быть достаточно информативным и заполненным
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия можно использовать разные виды слайдов: с текстом, таблицами, диаграммами, видеороликами

3.4. Подготовка программного примера

При защите/демонстрации проекта могут потребоваться конфигурационные файлы и/или скрипты на каком-либо языке программирования, которые демонстрируются во время доклада.

4. Рекомендации к выполнению лабораторных работ

4.1. Подготовка среды

Для выполнения лабораторных работ необходимы:

- кабельная система на 10-15 розеток;
- стойка 19 дюймов с 3-4 парами комплектов: коммутатор + маршрутизатор + патч-панель на 16-24 порта;
- 8-15 компьютеров учебных мест;
- на компьютерах должна быть установлена операционная среда на основе какого-либо дистрибутива Altlinux (см. п.1.5);
- на одном из компьютеров (например, на компьютере преподавателя, или на выделенном сервере) должна быть установлена система имитационного моделирования ns2.

4.2. Лабораторная работа № 1

Тема . Обработка данных

Цели и содержание работы: Обработка данных

Задание:

По результатам наблюдений над случайной величиной требуется:

- 1) построить интервальный и дискретный вариационные ряды;
- 2) построить полигон или гистограмму в зависимости от того, дискретна или непрерывна изучаемая случайная величина;
- 3) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
- 4) найти точечные оценки параметров закона распределения случайной величины;
- 5) на основе полигона или гистограммы сделать предварительный выбор закона распределения, используя точечные оценки параметров, записать плотность вероятности и функцию распределения;
- 6) в случае нормальности распределения построить доверительные интервалы с надежностью 0,95:
 - а) для математического ожидания, считая дисперсию неизвестной;
 - б) для среднего квадратического отклонения;
- 7) проверить с помощью критерия согласия согласуется ли гипотеза о виде распределения с опытными данными;
- 8) для непрерывной случайной величины построить график функции плотности вероятности и сравнить его с гистограммой, для дискретной случайной величины построить многоугольник распределения и сравнить его с полигоном.

Порядок сдачи лабораторной:

В отчёте должно быть:

- а) задание на лабораторную работу;
- б) порядок установки и настройки;
- г) объяснение (комментарии) проделанной работы.

По требованию преподавателя повторить работу в лаборатории и объяснить, что, собственно, делал.

4.3. Лабораторная работа № 2

Тема. Машинное обучения

Цели и содержание работы: Обучение модели

Задание

- 1) Загрузите данные для обучения модели и разделите на обучающую, валидационную и тестовую выборки.
- 2) Обучите модель с подбором гиперпараметров для минимизации метрики качества.
- 3) Проверьте обученную модель на тестовой выборке.

Порядок сдачи лабораторной:

В отчёте должно быть:

- а) задание на лабораторную работу;
- б) скрины интерфейса;
- г) объяснение (комментарии) проделанной работы.

По требованию преподавателя повторить работу в лаборатории и объяснить, что, собственно, делал.

5. Рекомендации по подготовке к экзамену

5.1. Вопросы к экзамену

Тема 1. Экспериментальные методы исследований

Тема 2. Жизненный цикл услуг связи. Экономическая эффективность принимаемых технических решений. Информационный поиск. Патентный поиск.

Тема 3. Системное и критическое мышление в анализе данных. Пропуски в данных и методы их восстановления.

Тема 4. Гистограмма и полигон. Эмпирическая функция распределения. Сравнение выборочных средних, выборочных дисперсий

Тема 5. Точечные оценки параметров. Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.

Тема 6. Исследовательский анализ данных. Построение графиков. Изучение срезов данных.


Тема 7. Построение интервального вариационного ряда. Зависимость некоторой величины от контролируемого параметра. Регрессионный анализ.

Тема 8. Корреляционный анализ статистических данных

Тема 9. Машинное обучение в анализе данных. Взаимосвязь данных. Диаграмма рассеяния. Кластеризация и поиск аномалий методами машинного обучения без учителя

5.2. Допуск к экзамену

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все задания.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВПО “Ульяновский государственный университет”	Форма	
Ф-Титульный лист лабораторной работы		

Министерства науки и высшего образования РФ
Ульяновский государственный университет

Факультет Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра Телекоммуникационные технологии и сети

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
по дисциплине

(название дисциплины)

(название темы)

Направление бакалавриата Информационные системы и технологии. 09.03.02

Работу выполнил студент _____
(группа) (подпись, дата) (Ф.И.О.)

Научный руководитель _____
(должность) (подпись, дата) (Ф.И.О.)

(оценка)

У Л Ь Я Н О В С К
20__ г.