

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2023 16:12:32
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета «Информационные
технологии»


/ Д.Г.Демидов /
«06» июля * 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разработка систем сбора и обработки данных»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора: 2021

(Актуализировано в 2023 году)

Москва 2023 г.

Программа дисциплины «**Разработка систем сбора и обработки данных**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** профилю подготовки «**Киберфизические системы**».

Программа актуализирована в 2023 году в связи с актуализацией учебного плана.

Разработчик:

к. ф.-м. н., доцент кафедры

 / Т.Т. Идиатулло /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «СМАРТ-технологии»,

к.т.н., доцент

 / Е.В. Петрунина /

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» следует отнести:

- формирование у студентов знаний о формах, методах и средствах организации и проведения экспериментальных исследований при проектировании, исследовании и эксплуатации систем и средств управления в машиностроительных отраслях промышленности, а также, в экономике, на транспорте и т.д;
- изучение теоретических положений организации и планирования эксперимента и основ теории компьютерной обработки экспериментальных данных на базе полученных ранее знаний при широком использовании современных компьютерных систем обработки экспериментальных данных;
- приобретение студентами навыков компьютерной обработки экспериментальных данных при учете технических требований или конкретных условий проведения опыта, предполагающей последующую обработку полученных результатов с привлечением математического аппарата дисперсионного, регрессионного или корреляционного методов анализа;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» следует отнести:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Разработка систем сбора и обработки данных» относится к разделу Б.1.5.9 «Эксплуатация средств вычислительной техники» Блока Б.1 «Обязательная часть» профессиональных учебных дисциплин базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Разработка систем сбора и обработки данных» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1:

- Программирование и основы алгоритмизации
- Программирование и алгоритмизация на языках высокого уровня
- Проектирование алгоритмов систем управления
- Системы технического зрения в автоматизированных системах управления
- Базы данных;

Освоение материала по дисциплине должно опираться на знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей): «Информационные технологии», «Математика» и др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеет способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-7	ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знает методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Умеет анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеет способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.
ОПК-9	ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знает методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Умеет анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеет способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» изучаются в шестом семестре третьего курса.

На аудиторные занятия отводятся 72 часа: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 54 часа, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» по срокам и видам работы отражены в Приложении

Содержание разделов дисциплины

Введение. Роль и значение экспериментальных исследований для научной и практической деятельности. Основные задачи и формы проведения экспериментальных исследований. Основные этапы планирования и организации эксперимента. Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.

Данные в технических системах. Проблема сбора, обработки и хранения данных. Системы сбора данных (DAQ) и их классификация. Различные схемы реализации ССД. Виртуальные инструменты.

Организация сбора данных. Схемы построения устройств сбора данных. Сканирующие ССД. Сканирующая схема с колеблющимся зеркалом. Искажения развертки. Сканирующая схема с вращающимся зеркалом. Мультизеркальные и рефракторные схемы. Плоскостный лидар с подвижным зеркалом. Реконструкция окружения. Многолучевые сканирующие системы.

Матричные сенсоры. Системы сбора данных с пространственной организацией сенсоров. Камеры глубины (устройство и назначение). Комбинированные системы. Технология стереозрения. Технология лазерного сканирования. Тепловизионные и мультиспектральные камеры. Терагерцовые камеры. Задачи математической обработки данных.

Сеть контроллеров с общей шиной в распределенных системах управления. Физическая реализация и протокол обмена. Декодирование данных. Централизованная и распределенная архитектуры сетей. Анализ взаимодействия узлов сети.

Фильтрация данных. Обработка данных с целью удаления незначительной информации программными средствами. Спектр сигнала. Влияние шумов на спектр сигнала. Фильтрация сигналов аппаратными средствами. Цифровые фильтры. Методы математической статистики в обработке сигналов. Фильтрация на основе средних. Фильтр Калмана. Альфа-бета фильтрация. Влияние окна на результаты фильтрации.

Хранилища данных и системы управления базами данных. Проектирование структур и потоков данных. Представление числовых данных в информационных системах. Стандарты и технические реализации. Информация, сигналы и данные. Кодирование. Технические средства преобразования и передачи информации. Особенности передачи. Хранение информации. Аудио и визуальная информация и особенности хранения.

Модели данных и иерархические структуры данных. Реляционные СУБД. Стандарт IDEF1X. Модель сущности-связи. Схема данных. Диаграммы потоков данных. Структурированный язык запросов.

Пространственные базы данных. Проблема сохранения пространственных данных. Технологии картографии. Слои картографической информации. Типы объектов геоданных. Разрешение, допуск и кластеризация. Хранение класса объекта. Пространственный индекс. Пространственные запросы. Цифровая модель дороги.

Статистическая и нейросетевая обработка данных. Методы математической статистики в обработке данных. Визуализация результатов статистической обработки. Искусственные нейронные сети в обработке данных. Классификация. Пространственная реконструкция средствами нейронных сетей. Семантическая сегментация. Построение псевдоизображений. Обработка псевдоизображений с целью принятия управляющих решений

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях Университета;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к компьютерному тестированию в системе электронного обучения университета;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного компьютерного тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» и, в целом по дисциплине, составляет 40% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 25% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- в процессе обучения предусмотрены доклады студентов;
- индивидуальный опрос;
- выполнение контрольных заданий;
- проведение интерактивных занятий по ключевым вопросам дисциплины;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- экзамен по материалам курса.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости предполагают использование самостоятельных работ, при выполнении которых, студенты отвечают на поставленные вопросы и выполняют контрольные расчетные задания. В целях обеспечения должного контроля освоения обучающимися изучаемого предмета, контрольные задания, соответствующие ключевым разделам дисциплины, определяются для каждого студента индивидуально, исходя из номера его зачетной книжки.

Образцы контрольных заданий, тем докладов, контрольных вопросов для проведения текущего контроля, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей) поэтапно, в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности				
ЗНАТЬ: • теорию о самых современных информационных технологиях и программных средствах, методах их применения в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - особенности использования основных приемов обработки и представления экспериментальн	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - особенности использования основных приемов обработки и представления экспериментальны	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - особенности использования основных приемов обработки и представления экспериментальны	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - особенности использования основных приемов обработки и представления экспериментальных данных.

	ых данных.			
<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.
<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками применения самых современных информационных технологий и программных средств в решении поставленной задачи 	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных. 	<p>Обучающийся не в полной мере владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных. <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при</p>	<p>Обучающийся частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных. <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных.

		оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
--	--	--	--	--

ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов я

<p>знать: - структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знания теории организации и проведения поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знания теории организации и проведения поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знания теории организации поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знания теории организации и поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
--	--	---	---	--

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: - отлаживать компоненты системного программного обеспечения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: - практически реализовывать поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - практически реализовывать поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - практически реализовывать поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - практически реализовывать поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
владеть: -навыками, необходимыми для написания кода и разработки компонентов системного программного	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - навыками организации и проведения поиска, хранения, обработки и	Обучающийся владеет: - навыками организации и проведения поиска, хранения, обработки и анализа информации из	Обучающийся частично владеет: - навыками организации и проведения поиска, хранения, обработки и анализа информации из	Обучающийся в полном объеме владеет: - навыками организации и проведения поиска, хранения, обработки и анализа информации из

обеспечения	анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
-------------	---	---	--	---

ОПК-9 - Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

знать: -о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знания: - теории и практики проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знания: - теории и практики проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знания: - теории и практики проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знания: - теории и практики проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.
---	--	--	---	---

		недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях.	
уметь: - сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: - проводить экспериментальные исследования на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - проводить экспериментальные исследования на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - проводить экспериментальные исследования на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - проводить экспериментальные исследования на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

владеть: -навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - навыками проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.	Обучающийся владеет: - навыками проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: - навыками проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: - навыками проведения экспериментальных исследований на действующих объектах в соответствии с заданными методиками и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.
--	---	--	--	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течении семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Разработка систем сбора и обработки данных».

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Берикашвили В.Ш., Оськин С.П. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и математическое описание случайных процессов.– М.: Изд-во МГОУ, 2013.–196с.
2. Оськин С.П., Берикашвили В.Ш. Планирование эксперимента. Методические указания по изучению дисциплины и контрольные задания. – М.: Изд-во МГОУ, 2011.
3. Мусина О. Н. Основы научных исследований: учебное пособие. Директ-Медиа, 2015.– 150 с. (<http://www.knigafund.ru/books/183419>).

б) дополнительная литература:

1. Крянев А. В., Лукин Г. В. Математические методы обработки неопределенных данных. Физматлит, 2006.– 281 с. (<http://www.knigafund.ru/books/207665>).

2. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении: учебное пособие. / Круглов В. И., Чумадин А. С., Ершов В. И., Курицына В. В. Логос, 2011.- 432 с. (<http://www.knigafund.ru/books/178637>).
3. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 288с.
4. Грешилов А.А. Компьютерные обучающие пособия для решения задач математической статистики и математического программирования.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. –191с.
5. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. – М.: Высш. шк., 1988.
6. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов / В. Г. Блохин, О. П. Глудкин, А. И. Гуров, М. А. Ханин; Под ред. О. П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 1997.
7. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 1999.
8. Бендат Дж., Пирсон А. Прикладной анализ случайных данных. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.
9. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Высш. шк., 1988.
10. Венцель Е.С. Введение в исследование операций. – М.: Советское радио, 1964. – 388с.
11. Оськин С.П. Метод размерности при выборе критериев физического моделирования для решения задач пассивной инфракрасной локации // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2013. – № 2.
12. Усанова Е.В., Берикашвили В.Ш., Оськин С.П. Факторный эксперимент при решении практических задач клинической и ортопедической стоматологии // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2013. – № 4.
13. Берикашвили В.Ш., Усанова Е.В., Оськин С.П. Факторный эксперимент при проведении ортодонтических клинических исследований // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2013. – № 4.
14. Берикашвили В.Ш., Оськин С.П. Симплексный метод определения экстремума функции отклика при планировании эксперимента // Известия МГТУ (МАМИ). – 2014. Т. 5. № 1. с.115-121.
15. Оськин С.П., Терешин А.Н., Золотарев В.А., Алексеев И.С. Полный факторный эксперимент при оптимизации параметров нанотехнологического процесса получения резистивных плёнок рения. Будущее машиностроения России: сб. тр. Седьмой Всероссийской конференции молодых ученых. Москва, 24-27 сентября 2014г./МГТУ им. Н.Э. Баумана.- Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014 - 472с., с.164-168.
16. Папуловский В.Ф. Планирование эксперимента в промышленности. – М.: Изд-во МИРЭА, 1998.
17. Сидняев Н.И., Вилисова Н.Т. Курсовая работа (организация и методика). Методические указания для выполнения домашних заданий и курсовых научно-исследовательских работ: Методические указания / Под ред. Н.И.Сидняева.–М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана– 2001. –35с.: ил.
18. Сидняев Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента: учеб.пособие / Сидняев Н.И., Вилисова Н.Т.– М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2011. – 463 с.: ил.

19. Веников В.А. Теория подобия и моделирования. – М.: Высшая школа, 1976.
20. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: Наука, 1981.
21. Криксунов Л.З. Справочник по основам инфракрасной техники. – М.: Советское Радио, 1978.
22. Коган И.М. Ближняя радиолокация. – М.: Советское радио, 1973.
23. Montgomery D. C. (1997). Design and Analysis of Experiments – Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc., USA.

в) методические материалы к лабораторному практикуму:

1. Оськин С.П. Метод полного факторного эксперимента (ПФЭ) при определении целевой функции технологического процесса термического окисления кремния (лабораторный практикум по курсу «Планирование эксперимента») // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2012. – № 1.
2. Оськин С.П. Полный факторный эксперимент (ПФЭ) и метод крутого восхождения при оптимизации параметров нанотехнологического процесса получения резистивных пленок рения (лабораторный практикум по курсу «Планирование эксперимента») // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2012. – № 2.
3. Оськин С.П., Салахетдинов Ф.Ф. Центральное композиционное рототабельное планирование (ЦКРП) при оптимизации параметров нанотехнологического процесса получения резистивных пленок рения (лабораторный практикум по курсу «Планирование эксперимента») // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2012. – № 4.
4. Реднер М.В., Берикашвили В.Ш., Оськин С.П. Симплексный метод при определении экстремума функции отклика (лабораторный практикум по курсу «Планирование эксперимента») // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2013. – № 1.
5. Оськин С.П. Метод размерности при выборе критериев физического моделирования для решения задач пассивной инфракрасной локации // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2013. – № 2.
6. Оськин С.П. Построение регрессионной модели вольтамперной характеристики электронной лампы триод (лабораторный практикум по курсу «Планирование эксперимента») // Вестник МГОУ. Москва. Серия «Техника и технология». – 2013. – № 3.
7. Оськин С.П. Симплексный метод определения области экстремума функции отклика при планировании эксперимента. // Ученые записки Института Мировой экономики и информатизации (ИМЭИ). 2016, Т 6, №4. С. 28–35.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Учебный процесс полностью обеспечен соответствующими лицензионными пакетами программ.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru/ebooks/> в разделе «Библиотека».

Кроме того, в учебном процессе могут быть использованы следующие специализированные интернет-ресурсы:

1. www.statsoft.com;
2. www.DOE.ReliaSoft.com;
3. использование поисковых систем по направлению «Разработка систем сбора и обработки данных»;

4. www.exponenta.ru – учебные материалы, в т.ч. по Mathcad и MatLab.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Компьютерные классы кафедры «СМАРТ-технологии»: ауд. АВ2614, АВ2618, АВ2507.

Оборудование и аппаратура:

- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и практических занятий;
- лабораторные стенды, предназначенные для исследования интегральной и дифференциальной форм законов распределения, определения характеристик электронных и полупроводниковых приборов, интегральных схем.

Примерная тематика лабораторных работ:

1. Обработка данных сканирующей системы сбора данных.
2. Обработка данных имеющих сложную пространственную структуру.
3. Обработка данных с матричной организацией пространственного распределения сенсоров.
4. Обработка пакетных данных множественных источников с определением зависимостей.
5. Цифровая фильтрация данных с оборудования.
6. Визуализация данных обработки данных с использованием средств трехмерной графики.
7. Применение методов анализа пространственных распределений для детекции объектов.
8. Применение методов проецирования данных, имеющих пространственное распределение, для анализа зависимостей.
9. Обработка данных методами описательной статистики.
10. Сбор, накопление и обработка потоков данных с использованием баз данных.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов организации научных исследований, планирования и организации эксперимента, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;

- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов по отдельным темам программы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или при участии преподавателя);
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Основные задачи и направления проведения экспериментальных исследований.
2. Основные этапы планирования и организации экспериментальных исследований.
3. Методические основы научных исследований.
4. Построение модели исследуемого процесса. Основные виды моделей. Результаты моделирования.
5. Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.
6. Особенности и важнейшие этапы контроля качества на производстве.
7. Метрологическое обеспечение эксперимента.
8. Построение греко-латинского квадрата при рандомизации.
9. Интегральный и дифференциальный законы распределения.
10. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
11. Определение вероятностных оценок.
12. Построение доверительного интервала.
13. Построение регрессионных моделей, оценка значимости.
14. Расчет коэффициента корреляции.
15. Составление матрицы планирования.
16. Расчет коэффициентов модели.
17. Оценка адекватности модели.
18. Сглаживание и метод наименьших квадратов.
19. Оценивание средних значений и дисперсий.
20. Регрессионный анализ: линейные модели.
21. Регрессионный анализ: нелинейные модели.
22. Оценивание одномерной плотности распределения.
23. Оценивание корреляционных функций.
24. Методы кластерного анализа.
25. Методы описательной статистики.
26. Перспективы и основные направления развития современных систем обработки и хранения данных

27. Программные и аппаратные средства технологии обработки больших массивов однотипных данных.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» следует уделять изучению особенностей построения и проведения научных исследований, методам планирования эксперимента и последующей обработке полученных результатов. Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, текст лекций, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

	Тепловизионные и мультиспектральные камеры. Террагерцовые камеры. Задачи математической обработки данных.													
8	<i>Лабораторная работа 2</i> Обработка данных имеющих сложную пространственную структуру.	5	8			6	6							
9	Сеть контроллеров с общей шиной в распределенных системах управления. Физическая реализация и протокол обмена. Декодирование данных. Централизованная и распределенная архитектуры сетей. Анализ взаимодействия узлов сети.	5	9	2			2							
10	<i>Лабораторная работа 3</i> Обработка данных с матричной организацией пространственного распределения сенсоров.	5	10			6	6							
11	Фильтрация данных. Обработка данных с целью удаления незначительной информации программными средствами. Спектр сигнала. Влияние шумов на спектр сигнала. Фильтрация сигналов аппаратными средствами. Цифровые фильтры. Методы математической статистики в обработке сигналов. Фильтрация на основе средних. Фильтр Калмана. Альфа-бета фильтрация. Влияние окна на результаты фильтрации.	5	11	2			2							
12	<i>Лабораторная работа 4</i> Обработка пакетных данных множественных источников с определением зависимостей.	5	12			6	6							
13	Хранилища данных и системы управления базами данных. Проектирование структур и потоков данных. Представление числовых данных в информационных системах. Стандарты и технические реализации. Информация, сигналы и данные. Кодирование. Технические средства преобразования и передачи информации. Особенности передачи. Хранение информации. Аудио и визуальная информация и особенности хранения.	5	13	2			2							

14	<i>Лабораторная работа 5</i> Цифровая фильтрация данных с оборудования.	5	14			6	6							
15	Модели данных и иерархические структуры данных. Реляционные СУБД. Стандарт IDEF1X. Модель сущности-связи. Схема данных. Диаграммы потоков данных. Структурированный язык запросов.	5	15	2			2							
16	<i>Лабораторная работа 6</i> Сбор, накопление и обработка потоков данных с использованием баз данных	5	15			4	4							
17	Пространственные базы данных. Проблема сохранения пространственных данных. Технологии картографии. Слои картографической информации. Типы объектов геоданных. Разрешение, допуск и кластеризация. Хранение класса объекта. Пространственный индекс. Пространственные запросы. Цифровая модель дороги.	5	16	2			2							
18	<i>Лабораторная работа 7</i> Применение методов анализа пространственных распределений для детекции объектов.	5	16			4	4							
19	Статистическая и нейросетевая обработка данных. Методы математической статистики в обработке данных. Визуализация результатов статистической обработки. Искусственные нейронные сети в обработке данных. Классификация. Пространственная реконструкция средствами нейронных сетей. Семантическая сегментация. Построение псевдоизображений. Обработка псевдоизображений с целью принятия управляющих решений		17	2			2							
20	Итоговое занятие. Прием и защита лабораторных работ	6	18			4	4							
21	Форма аттестации												Э	
22	Всего часов по дисциплине в 6 семестре			18		54	72							

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

ОП (профиль): «Киберфизические системы»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, организационно-управленческая

Кафедра «СМАРТ-технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Разработка систем сбора и обработки данных Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
 - варианты экзаменационных билетов;
 - перечень тем экзаменационных вопросов;
 - примерный перечень тем докладов;
 - образцы вопросов и контрольных заданий;
 - перечень лабораторных работ

Москва, 2023

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Разработка систем сбора и обработки данных					
ФГОС ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> теорию о самых современных информационных технологиях и программных средствах, методах их применения в профессиональной деятельности <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками применения самых современных информационных технологий и программных средств в решении поставленной задачи 	лекции, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа, лабораторные занятия	ДС, Т, УО, ЛР	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном</p>

					и методическом обеспечении.
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать компоненты системного программного обеспечения <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками, необходимыми для написания кода и разработки компонентов системного программного обеспечения 	лекции, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа, лабораторные занятия.	ДС, Т, УО, ЛР	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<p>знать:</p> <p>знать основы принятия участия в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной</p>	лекции, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа, лабораторные	ДС, Т, УО, ЛР	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и</p>

		<p>деятельности и в рамках проектных групп</p> <p>уметь: уметь принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп</p> <p>владеть: владеть способностью принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп</p>	занятия		<p>управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>
--	--	---	---------	--	---

**.- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Разработка систем сбора и обработки данных»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
2	Устный опрос/ собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Контрольные задания (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд контрольных заданий
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.	Темы презентаций
5	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов.	Перечень лабораторных работ и их оснащение

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий, Кафедра СМАРТ-технологии
Дисциплина: Разработка систем сбора и обработки данных
Образовательная программа: Киберфизические системы (Управление в технических системах)

БИЛЕТ № 1

1. Основные этапы развития систем сбора и обработки данных.
2. Типовые протоколы передачи данных в технических системах. Параллельные и последовательные протоколы

Примерные темы экзаменационных вопросов

Технические и программные средства реализации информационных процессов

1. Информация, ее виды и свойства, сигналы и данные.
2. Физические принципы передачи информации в виде сигналов.
3. Аналоговые и цифровые сигналы, квантование и дискретизация.
4. Кодирование информации, понятие контекста и потери информации.
5. Сбор, передача, обработка и накопление информации в технических системах.
6. Сжатие данных. Потери информации при сжатии. Аппроксимация и экстраполяция данных.
7. Представление данных и информации в информационных системах в научных и производственных приложениях.
8. Архитектура и методы построения систем сбора данных в науке и производстве.
9. Инструментальные средства сбора информации
10. Основные физические принципы построения датчиков в технических системах
11. Аналоговые и дискретные сигналы. Методы обработки сигналов и получение управляющих воздействий.
12. Физические принципы и технические средства усиления сигналов. Усилители
13. Физические принципы очистки данных от шума. Классификация шумов (помех). Методы фильтрации.
14. Фильтрация электрических сигналов. Основные схемы аналоговых фильтров.

15. Преобразование сигналов в цифровую форму. Аналого-цифровые преобразователи. Классификация АЦП
16. Получение и сохранение данных в цифровой форме. Передача данных. Сохранение семантической целостности данных (результатов измерений).
17. Специализированные платы сбора данных

Средства передачи и хранения данных

1. Типовые протоколы передачи данных в технических системах. Параллельные и последовательные протоколы
2. Интерфейс UART. Стандарты RS232, RS485. Коммуникационные протоколы.
3. Протокол CAN. Физический и информационный уровень. Организация пакетов данных.
4. Протоколы UDP и TCP в сети Ethernet для передачи данных.
5. Сохранение данных в файловой системе. Неструктурированные и структурированные файлы. Случайная и последовательная выборка. Восстановление семантической целостности данных с контролем времени.
6. Использование реляционных СУБД для хранения данных измерений. Организация последовательной выборки с контролем времени.

Разработка приложений для автоматизации обработки данных

1. Расчет базовых статистических характеристик. Описательная статистика.
2. Методы цифровой коррекции данных. Удаление шумов. Метод скользящего среднего
3. Анализ совокупных показателей.
4. Методы анализа данных, основанные на понимании природы данных.
5. Базовые варианты визуализации исходных данных с целью контроля структуры и состава данных

**Перечень тем экзаменационных вопросов по дисциплине
«Разработка систем сбора и обработки данных»**

Текст вопроса
Роль и значение экспериментальных исследований для научной и практической деятельности.
Основные задачи и формы проведения экспериментальных исследований.
Основные этапы планирования и организации эксперимента.
Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.
Построение модели исследуемого процесса. Основные виды моделей. Результаты моделирования.
Значение и сущность моделирования как метода научного познания.
Особенности компьютерного, математического, статистического и физического видов моделирования.
Значение критериев подобия при реализации моделирования.
«Метод размерности» при определении критериев подобия.
Метрологическое обеспечение эксперимента.
Особенности и важнейшие этапы контроля качества на производстве.
Построение греко-латинского квадрата при рандомизации.
Интегральный и дифференциальный законы распределения.
Вычисление математического ожидания и дисперсии.
Определение вероятностных оценок.
Построение доверительного интервала.
Построение регрессионных моделей, оценка значимости.
Робастный анализ. Метод Тагучи.
Распределение Фишера при оценке адекватности модели.
Расчет коэффициента корреляции.
Составление матрицы планирования.
Расчет коэффициентов математической модели.
Матрица планирования ЦКРП.

Пример использования ЦКРП при оптимизации технологического процесса термического окисления.
Построение симплекса.
Оценка адекватности модели.
Сглаживание и метод наименьших квадратов.
Оценивание средних значений и дисперсий.
Регрессионный анализ: линейные модели.
Регрессионный анализ: нелинейные модели.
Оценивание одномерной плотности распределения.
Оценивание корреляционных функций.
Полный факторный план.
Дробные реплики и неполные блоки.
Возможности ресурса «STATISTICA» для проведения научных исследований.
Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. «Big Data».
Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.

Примерный перечень тем докладов (презентаций)

1. Роль и значение экспериментальных исследований для научной и практической деятельности.
2. Основные задачи и формы проведения экспериментальных исследований.
3. Основные этапы планирования и организации эксперимента.
4. Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.
5. Построение модели исследуемого процесса. Основные виды моделей. Результаты моделирования.
6. Значение и сущность моделирования как метода научного познания.
7. Особенности компьютерного, математического, статистического и физического видов моделирования.
8. Значение критериев подобия при реализации моделирования.
9. «Метод размерности» при определении критериев подобия.
10. Метрологическое обеспечение эксперимента.
11. Особенности и важнейшие этапы контроля качества на производстве.
12. Построение греко-латинского квадрата при рандомизации.

13. Интегральный и дифференциальный законы распределения.
14. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
15. Определение вероятностных оценок.
16. Построение доверительного интервала.
17. Построение регрессионных моделей, оценка значимости.
18. Робастный анализ. Метод Тагучи.
19. Распределение Фишера при оценке адекватности модели.
20. Расчет коэффициента корреляции.
21. Составление матрицы планирования.
22. Расчет коэффициентов математической модели.
23. Матрица планирования ЦКРП.
24. Пример использования ЦКРП при оптимизации технологического процесса термического оксидирования.
25. Построение симплекса.
26. Оценка адекватности модели.
27. Сглаживание и метод наименьших квадратов.
28. Оценивание средних значений и дисперсий.
29. Регрессионный анализ: линейные модели.
30. Регрессионный анализ: нелинейные модели.
31. Оценивание одномерной плотности распределения.
32. Оценивание корреляционных функций.
33. Полный факторный план.
34. Дробные реплики и неполные блоки.
35. Возможности ресурса «STATISTICA» для проведения научных исследований.
36. Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. «Big Data».
37. Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.

Контрольные задания по курсу «Разработка систем сбора и обработки данных»

Выполнение студентами контрольных заданий стимулирует целенаправленное изучение дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» и позволяет объективно оценить качество усвоения ими учебного материала при одновременном контроле уровня профессиональной подготовки. Выполнение контрольных заданий способствует приобретению студентами навыков самостоятельной обработки массивов экспериментальных данных при широком использовании статистических методов оценивания параметров и проверки гипотез.

Каждая контрольная работа должна содержать полный текст задания и перечень исходных данных. Ход решения должен включать в себя необходимые пояснения. При использовании математических формул необходимо указывать соответствующие источники из прилагаемого в конце работы списка использованной литературы.

Работа представляется на стандартных листах 297 x 210 (А4), где текст приводится на одной стороне листа. На титульном листе необходимо указать наименование дисциплины, фамилию (в именительном падеже) и инициалы студента, а также шифр зачетной книжки. Все работы должны быть датированы и подписаны. Небрежно и неправильно оформленные задания к проверке не допускаются.

После проверки преподавателем и внесения студентом необходимых исправлений контрольные работы должны быть представлены к защите, а студент – допущен к собеседованию по тематике выполненных заданий.

Контрольная работа 1

1. Раскрыть значение и сущность моделирования как метода научного познания. Перечислить основные виды моделирования, выделив особенности компьютерного, математического, статистического и физического видов моделирования. Указать важность выбора критериев подобия при осуществлении моделирования. Привести примеры применения методов моделирования при решении практических задач.

2. Описать важнейшие этапы контроля качества на производстве. Перечислить решаемые задачи, назвать основные типы контрольных карт, указать порядок установки контрольных пределов.

3. Объяснить назначение и указать порядок реализации рандомизации при проведении экспериментальных исследований. Привести примеры использования латинских и греко – латинских квадратов.

4. Раскрыть особенности использования метода Тагучи при проведении робастного планирования эксперимента. Показать значение метода для решения практических задач.

Ответы на вопросы Контрольной работы 1 не должны занимать более 4 стр.

Контрольная работа 2

В ходе экспериментальных исследований были реализованы 20 опытов. Конкретные значения полученных выборочных массивов представлены в виде первой (XI) и второй (YI) наблюдаемых безразмерных величин:

XI : 36,41,44,49,54,59,60,58,57,53,48,45,39,35,31,28,24,21,25,57;

YI : 4,10,14,6,16,26,22,36,38,30,39,40, 31,35,21,27,17,9,13,7.

Исходный массив данных необходимо преобразовать, умножив числовые значения каждой из наблюдаемых случайных величин на квадрат соответствующего коэффициента (G или L), определяемого в соответствии с индивидуальным шифром из зачетной книжки студента. Для первой безразмерной величины этот коэффициент (G) равен последней цифре шифра, а для второй величины (коэффициент L) – предпоследней цифре. Если цифра – 0 (ноль), то вместо нее используется число 10. Например, для шифра из зачетной книжки «12345» значения первой величины должны быть умножены на 5^2 ($G=5$), а для второй – на 4^2 ($L=4$). Преобразованные массивы исходных данных можно представить в виде:

преобразованный массив XI : 900, 1025, ... 1425;

преобразованный массив YI : 64, 160... 112.

После выполнения преобразований требуется решить следующие задачи:

1) Для каждой из величин оценить средние значения (\bar{X} и \bar{Y}), среднеквадратические отклонения σ_x и σ_y , а также дисперсии D_x и D_y .

2) Построить доверительные интервалы для средних значений с надежностью $P_{\text{дов}} = 0,9$; повторить построения при $P_{\text{дов}} = 0,95$.

3) Оценить коэффициент корреляции r .

4) Определить уравнения прямой и обратной линейных регрессий.

5) По результатам пункта 4 построить графические зависимости, отметив на рисунках расположение экспериментальных точек.

6) Для каждой из величин проверить гипотезу о том, что ее одномерное распределение является нормальным.

Контрольная работа 3

Для двухфакторной полиномиальной модели с варьированием входных переменных на двух уровнях необходимо:

1) Построить полный факторный план и представить соответствующую матрицу планирования.

2) Привести уравнения для вычисления коэффициентов исследуемой модели по результатам измерений.

3) Определить условия проведения опытов.

4) Воспользовавшись полученными ранее (контрольная работа 2) оценками дисперсии D_x и D_y , оценить значимость рассчитанных коэффициентов регрессионной модели. При проведении вычислений выбрать значение коэффициента Стьюдента для уровня значимости $\alpha = 0,1$. Повторить вычисления при $\alpha = 0,05$.

Натуральные значения диапазона варьирования получают умножением характеристического коэффициента, определяемого шифром из зачетной книжки, на 100 – для верхнего, и на 10 – для нижнего уровня. Для первого фактора этот коэффициент равен последней цифре шифра (G), а для второго фактора – предпоследней цифре (L).

При выполнении контрольного задания студенты могут использовать ресурсы Mathcad, STATISTICA, DOE++ или другие доступные вычислительные средства.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Вводное занятие по лабораторному практикуму. Изучение лабораторной базы. Методы оценки погрешностей.	Лабораторный стенд	6
2	Изучение функции и плотности распределения вероятности случайной величины.	Лабораторный стенд	6
3	Изучение нормального закона распределения.	Лабораторный стенд	6
4	Построение регрессионной модели	Лабораторная работа на ПК	6
5	Построение полиномиальной модели с привлечением методики полного факторного эксперимента.	Лабораторная работа на ПК	6