Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.11.2023 11:39:42
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» ___02_____ 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

Москва 2023 г.

Разработчик(и):

к. ф.-м. н., доцент кафедры  / Т.Т. Идиатуллов /

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 бакалавриата.

Дисциплина «Разработка систем сбора и обработки данных» относится к разделу Б.1.3.8 Блока Б.1.3 «Дисциплины по выбору» 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:

- Информационное обеспечение систем управления;
- Метрология и измерительная техника;

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

В вариативной части Б.1.2 Блока 1:

- Технологические измерения в технических системах.

В части Б.1.3 «Дисциплины по выбору» Блока 1:

- Программно-статистические комплексы.

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	способность 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 **УМЕТЬ:** • использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности **ВЛАДЕТЬ:** • навыками применения самых современных информационных технологий и программных средств в решении поставленной задачи
ПК-4	способность разрабатывать компоненты системного программного	**знать:** - структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи **уметь:**

	обеспечения	- разрабатывать компоненты системного программного обеспечения **владеть:** -навыками, необходимыми для написания кода и разработки компонентов системного программного обеспечения
ПК-5	способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов	**знать:** -о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов **уметь:** - сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов **владеть:** -навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах
ПК-6	способность выполнять интеграцию разнородных электронных вычислительных систем и периферийного оборудования в составе программно-аппаратных комплексов, распределенных вычислительных систем и автономных устройств	**ЗНАТЬ:** • о том, как выполнять интеграцию, знать о различиях разнородных электронно-вычислительных систем и периферийного оборудования **УМЕТЬ:** • выполнять интеграцию разнородных электронных вычислительных систем и периферийного оборудования в составе программно-аппаратных комплексов, распределенных вычислительных систем и автономных устройств **ВЛАДЕТЬ:** • навыком интеграции, владеть пониманием о структуре связи электронных вычислительных систем и периферийного оборудования в составе программно-аппаратных комплексов, распределенных вычислительных систем и автономных устройств

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 90 часа – самостоятельная работа студентов).

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

На аудиторные занятия отводятся 54 часа: лекции – 18 часов (по 9 часов в 5 и 6 семестрах), лабораторные работы – 36 часа (по 27 часов в 5 и 6 семестрах), формы 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.
- Построение модели исследуемого процесса. Виды и результаты моделирования.
- Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.
- Основы теории вероятностей и математической статистики. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез.
- Статистический анализ экспериментальных данных.
- Теоретические основы применения регрессионного анализа при статистической обработке экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Значение МНК – регрессии для решения практических задач.
- Дисперсионный анализ при статистической обработке экспериментальных данных. Примеры практического применения.
- Корреляционный метод анализа при проведении статистической обработки экспериментальных данных. Примеры практической реализации.
- Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).
- Ортогональные планы. Центральное композиционное ортогональное планирование (ЦКОП) и центральное композиционное рототабельное (ЦКРП) планирование.
- Планирование экстремального эксперимента.
- Симплексное планирование.
- Планирование эксперимента в условиях непрерывного производства.
- Компьютерные системы обработки опытных данных. Статистические функции Microsoft Exel, Mathcad, DOE++ (ReliaSoft.com) и проч.
- Современный анализ данных в системе STATISTICA (statsoft.com).
- Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. Понятие «Big Data». Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.

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 «Ментор» кафедры «СМАРТ-технологии»;

– 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
ПК-3	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

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).

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

в профессиональной деятельности	представления экспериментальных данных.			ьных данных.
УМЕТЬ: • использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: - использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - использовать в практической деятельности основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

ВЛАДЕТЬ: • навыками применения самых современных информационных технологий и программных средств в решении поставленной задачи	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных.	Обучающийся не в полной мере владеет: - методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся частично владеет: - методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся в полном объеме владеет: - методикой и практическими навыками обработки и представления экспериментальных данных.
ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
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	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 недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	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	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.	затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	средств.
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.
ПК-3- Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знания теории организации и проведения поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных,	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	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	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знания теории организации и поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом

	представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	сетевых технологий. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
уметь: - разрабатывать 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 обеспечения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - навыками 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.	Обучающийся владеет: - навыками 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. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: - навыками 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. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: - навыками 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.

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.

г) электронные образовательные ресурсы:

1. Платформа цифрового образования Мосполитеха (ЭОР):
   – Разработка систем сбора и обработки данных
   https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=12207

д) 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. Пр1411, Пр1416.

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.

Тематика предлагаемых лабораторных работ:

1. Изучение функции и плотности распределения вероятности случайной величины.
2. Изучение нормального закона распределения.
3. Построение регрессионной модели ВАХ электронной лампы триод.
4. Построение полиномиальной модели ВАХ триода с привлечением методики полного факторного эксперимента.
5. Математическое моделирование технологического процесса термического оксидирования.
6. Построение полиномиальной модели ВАХ туннельного диода.
7. Симплексный метод планирования.
8. Современный анализ данных в системе STATISTICA.

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 (ОПК-5, ОПК-6, ПК-1)

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. Робастный анализ. Метод Тагучи.
15. Распределение Фишера при оценке адекватности модели.
16. Расчет коэффициента корреляции.
17. Составление матрицы планирования.
18. Расчет коэффициентов модели.
19. Матрица планирования ЦКРП.
20. Оптимизация технологического процесса термического оксидирования.
21. Построение симплекса.
22. Оценка адекватности модели.
23. Сглаживание и метод наименьших квадратов.
24. Оценивание средних значений и дисперсий.
25. Регрессионный анализ: линейные модели.
26. Регрессионный анализ: нелинейные модели.
27. Оценивание одномерной плотности распределения.
28. Оценивание корреляционных функций.
29. Полный факторный план.
30. Дробные реплики и неполные блоки.
31. Компьютерные системы обработки опытных данных.

32. Статистические функции Microsoft Exel, Mathcad, DOE++ (ReliaSoft.com) и проч.
33. Современный анализ данных в системе STATISTICA (statsoft.com).
34. Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. Понятие «Big Data».
35. Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.

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.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных» по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» по профилю подготовки «Киберфизические системы».

№ № n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ПР	ДС	УО	Т	Э	З
1.1	Введение. Роль и значение экспериментальных исследований для научной и практической деятельности.	**5**	**1**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 1 Вводное занятие по лабораторному практикуму.	**5**	**2**			**3**								
1.2	Основные задачи и формы проведения экспериментальных исследований.	**5**	**3**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 2 Изучение функции и плотности распределения вероятности случайной величины.	**5**	**4**			**3**								
1.3	Основные этапы планирования и организации эксперимента.	**5**	**3**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 3 Изучение нормального закона распределения.	**5**	**5**			**3**								
1.4	Построение модели исследуемого процесса. Виды и результаты моделирования.	**5**	**6**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 4 Построение регрессионной модели ВАХ электронной лампы триод, ч. 1.	**5**	**7**			**3**								
1.5	Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.	**5**	**8**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 5 Построение регрессионной модели ВАХ электронной лампы триод, ч. 2.	**5**	**9**			**3**								
1.6	Основы теории вероятностей и математической	**5**	**10**	**0,**			**4**							

	статистики. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез.			**5**										
	Лабораторная работа 6 Построение полиномиальной модели ВАХ триода с привлечением методики полного факторного эксперимента, ч. 1.	**5**	**11**			**3**								
1.7	Статистический анализ экспериментальных данных.	**5**	**12**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 7 Построение полиномиальной модели ВАХ триода с привлечением методики полного факторного эксперимента, ч. 2.	**5**	**13**			**3**								
1.8	Теоретические основы применения регрессионного анализа при статистической обработке экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Значение МНК – регрессии для решения практических задач.	**5**	**14**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 8 Построение полиномиальной модели ВАХ триода с привлечением методики полного факторного эксперимента, ч. 3.	**5**	**15**			**3**								
1.9	Дисперсионный анализ при статистической обработке экспериментальных данных. Примеры практического применения.	**5**	**16**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 9 Математическое моделирование технологического процесса термического оксидирования.	**5**	**17**			**3**								
	Итоговое занятие. Прием и защита лабораторных работ.	**5**	**18**											**3**
1.10	Корреляционный метод анализа при проведении статистической обработки экспериментальных данных. Примеры практической реализации.	**6**	**1**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 10 Построение полиномиальной модели ВАХ туннельного диода, ч. 1.	**6**	**2**			**3**								

1.11	Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).	**6**	**3**	**0,5**			**4**								
	Лабораторная работа 11 Построение полиномиальной модели ВАХ туннельного диода, ч. 2.	**6**	**4**			**3**									
1.12	Ортогональные планы. Центральное композиционное ортогональное планирование (ЦКОП) и центральное композиционное рототабельное (ЦКРП) планирование.	**6**	**5**	**0,5**			**4**								
	Лабораторная работа 12 Построение полиномиальной модели ВАХ туннельного диода, ч. 3.	**6**	**6**			**3**									
1.13	Планирование экстремального эксперимента.	**6**	**7**	**0,5**			**4**								
	Лабораторная работа 13 Симплексный метод планирования.	**6**	**8**			**3**									
1.14	Симплексное планирование.	**6**	**9**	**0,5**			**4**								
	Лабораторная работа 14 Определение области экстремума при симплексном методе планирования.	**6**	**10**			**3**									
1.15	Планирование эксперимента в условиях непрерывного производства.	**6**	**11**	**0,5**			**4**								
	Лабораторная работа 15 Современный анализ данных в системе STATISTICA, ч. 1.	**6**	**12**			**3**									
1.16	Компьютерные системы обработки опытных данных. Статистические функции Microsoft Exel, Mathcad, DOE++ (ReliaSoft.com) и проч.	**6**	**13**	**0,5**			**4**								
	Лабораторная работа 16 Современный анализ данных в системе STATISTICA, ч. 2.	**6**	**14**			**3**									
1.17	Современный анализ данных в системе STATISTICA (statsoft.com).	**6**	**15**	**0,5**			**4**								

	Лабораторная работа 17 Современный анализ данных в системе STATISTICA, ч. 3.	**6**	**16**			**3**								
1.18	Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. «Big Data». Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.	**6**	**17**	**0,5**			**4**							
	Лабораторная работа 18 Современный анализ данных в системе STATISTICA, ч. 4.	**6**	**18**			**3**								
1.19	**Итоговое занятие**. Прием и защита лабораторных работ	**6**	**18**											
1.20	**Форма аттестации**												**Э**	
1.21	**Всего часов по дисциплине в 5 и 6 семестрах**			**18**		**54**	**72**							

Приложение 2
к рабочей программе

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, 2022

Таблица 1

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	способность 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 **УМЕТЬ:** • использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности **ВЛАДЕТЬ:** • 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	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **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.
ПК-4	способность разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	**знать:** - структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи **уметь:** - разрабатывать компоненты системного программного обеспечения **владеть:** -навыками, необходимыми для написания кода и разработки компонентов системного программного обеспечения	лекции, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа, лабораторные занятия.	ДС, Т, УО, ЛР	**Базовый уровень**: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **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.
ПК-5	способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных	**знать:** -о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-	лекции, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа, лабораторные	ДС, Т, УО, ЛР	**Базовый уровень**: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и

	систем и программно-аппаратных комплексов	аппаратных комплексов **уметь:** - сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов **владеть:** -навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах	занятия		управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **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.
ПК-6	способность выполнять интеграцию разнородных электронных вычислительных систем и периферийного оборудования в составе программно-аппаратных комплексов, распределенных вычислительных систем и	**ЗНАТЬ:** • о том, как выполнять интеграцию, знать о различиях разнородных электронно-вычислительных систем и периферийного оборудования **УМЕТЬ:** • выполнять интеграцию разнородных электронных вычислительных систем и периферийного оборудования в составе программно-аппаратных комплексов, распределенных вычислительных систем и	лекции, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа, лабораторные занятия.	ДС, Т, УО, ЛР	**Базовый уровень**: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень**: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины;

	автономных устройств	автономных устройств **ВЛАДЕТЬ:** • навыком интеграции, владеть пониманием о структуре связи электронных вычислительных систем и периферийного оборудования в составе программно-аппаратных комплексов, распределенных вычислительных систем и автономных устройств			готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

**- 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

Руководитель ОП _____ Т.Т. Идиатуллов

Примерные темы экзаменационных вопросов

Технические и программные средства реализации информационных процессов

Информация, ее виды и свойства, сигналы и данные.

Физические принципы передачи информации в виде сигналов.

Аналоговые и цифровые сигналы, квантование и дискретизация.

Кодирование информации, понятие контекста и потери информации.

Сбор, передача, обработка и накопление информации в технических системах.

Сжатие данных. Потери информации при сжатии. Аппроксимация и экстраполяция данных.

Представление данных и информации в информационных системах в научных и производственных приложениях.

Архитектура и методы построения систем сбора данных в науке и производстве.

Инструментальные средства сбора информации

Основные физические принципы построения датчиков в технических системах

Аналоговые и дискретные сигналы. Методы обработки сигналов и получение управляющих воздействий.

Физические принципы и технические средства усиления сигналов. Усилители

Физические принципы очистки данных от шума. Классификация шумов (помех). Методы фильтрации.

Фильтрация электрических сигналов. Основные схемы аналоговых фильтров.

Преобразование сигналов в цифровую форму. Аналого-цифровые преобразователи. Классификация АЦП

Получение и сохранение данных в цифровой форме. Передача данных. Сохранение семантической целостности данных (результатов измерений).

Специализированные платы сбора данных

Средства передачи и хранения данных

Типовые протоколы передачи данных в технических системах. Параллельные и последовательные протоколы

Интерфейс UART. Стандарты RS232, RS485. Коммуникационные протоколы.

Протокол CAN. Физический и информационный уровень. Организация пакетов данных.

Протоколы UDP и TCP в сети Ethernet для передачи данных.

Сохранение данных в файловой системе. Неструктурированные и структурированные файлы. Случайная и последовательная выборка. Восстановление семантической целостности данных с контролем времени.

Использование реляционных СУБД для хранения данных измерений. Организация последовательной выборки с контролем времени.

Разработка приложений для автоматизации обработки данных

Расчет базовых статистических характеристик. Описательная статистика.

Методы цифровой коррекции данных. Удаление шумов. Метод скользящего среднего

Анализ совокупных показателей.

Методы анализа данных, основанные на понимании природы данных.

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	Код компетенции
Роль и значение экспериментальных исследований для научной и практической деятельности.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Основные задачи и формы проведения экспериментальных исследований.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Основные этапы планирования и организации эксперимента.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Построение модели исследуемого процесса. Основные виды моделей. Результаты моделирования.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Значение и сущность моделирования как метода научного познания.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Особенности компьютерного, математического, статистического и физического видов моделирования.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Значение критериев подобия при реализации моделирования.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
«Метод размерности» при определении критериев подобия.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Метрологическое обеспечение эксперимента.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Особенности и важнейшие этапы контроля качества на производстве.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Построение греко-латинского квадрата при рандомизации.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Интегральный и дифференциальный законы распределения.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Вычисление математического ожидания и дисперсии.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Определение вероятностных оценок.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Построение доверительного интервала.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Построение регрессионных моделей, оценка значимости.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Робастный анализ. Метод Тагучи.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Распределение Фишера при оценке адекватности модели.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Расчет коэффициента корреляции.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Составление матрицы планирования.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Расчет коэффициентов математической модели.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**

Матрица планирования ЦКРП.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Пример использования ЦКРП при оптимизации технологического процесса термического оксидирования.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Построение симплекса.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Оценка адекватности модели.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Сглаживание и метод наименьших квадратов.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Оценивание средних значений и дисперсий.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Регрессионный анализ: линейные модели.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Регрессионный анализ: нелинейные модели.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Оценивание одномерной плотности распределения.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Оценивание корреляционных функций.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Полный факторный план.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Дробные реплики и неполные блоки.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Возможности ресурса «STATISTICA» для проведения научных исследований.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. «Big Data».	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**
Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.	**ОПК-5; ОПК-6; ПК-1**

Примерный перечень тем докладов (презентаций) (ОПК-5; ОПК-6; ПК-1)

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» (ОПК-5, ОПК-6, ПК-1)

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 х 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 моделировании. 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 прядок 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 (*X1*) и второй(*Y1*) наблюдаемых безразмерных величин:

X1: 36,41,44,49,54,59,60,58,57,53,48,45,39,35,31,28,24,21,25,57;

Y1: 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 *X1*: 900, 1025,… 1425;

преобразованный массив *Y1*: 64, 160… 112.

После выполнения преобразований требуется решить следующие задачи:

1) Для каждой из величин оценить средние значения ($\overline{X}$ и $\overline{Y}$), среднеквадратические отклонения □*x*□и □*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