Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 09.08.2024 12:35:52
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 /
«15» февраля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Разработка систем сбора и обработки данных робототехнических систем

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (образовательная программа)

«Интеллектуальные беспилотные системы»

Год начала обучения:

2024

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2024

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Интеллектуальные беспилотные системы

Разработчик(и):

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

Согласовано:
Заведующий кафедрой «СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент / Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Структура и содержание дисциплины
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
3.3 Содержание дисциплины
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
3.5 Тематика вопросов для самостоятельного изучения
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
4.1 Нормативные документы и ГОСТы
4.2. Основная литература
4.2 Дополнительная литература
4.3 Электронные образовательные ресурсы
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5 Материально-техническое обеспечение
6 Методические рекомендации
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
7 Фонд оценочных средств
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
Приложение 1
Приложение 2

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Разработка систем сбора и обработки данных робототехнических систем» 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 робототехнических систем» 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.

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**
ПК-3	ПК-3 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-3.1 Знает методы разработки требований и проектирования программного обеспечения в рамках задач, поставленных на практику. ИПК-3.2 Умеет формировать требования и выполнять работы по проектированию программного обеспечения в рамках задач производственной практики. ИПК-3.3 Владеет навыками разработки требований и проектирования прикладного программного обеспечения в рамках задач производственной практики.
ПК-4	ПК-4 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИПК-4.1 Знает подходы к концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности. ИПК-4.2 Умеет осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем разного масштаба в объеме задач производственной практики. ИПК-4.3 Владеет подходами к функциональному и логическому проектированию систем средней сложности при решении задач,

		поставленных в рамках производственной практики.
ПК-5	ПК-5 Способен разрабатывать и применять системы на базе технологий искусственного интеллекта и беспилотной робототехники	ИПК-5.1 Знает методы разработки и применения систем на базе технологий искусственного интеллекта и беспилотной робототехники. ИПК-5.2 Умеет разрабатывать и применять системы на базе технологий искусственного интеллекта и беспилотной робототехники. ИПК-5.3 Владеет навыками интеграции и применения систем на базе технологий искусственного интеллекта и беспилотной робототехники.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Разработка систем сбора и обработки данных робототехнических систем» относится базовому блоку (Б1) Часть, формируемая участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

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

- Технологии визуализации данных систем управления.;

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

- Искусственные нейронные сети.
- Технологии визуализации данных систем управления.

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 шестом семестре третьего курса.

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

4.1. Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	Аудиторные занятия	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	54	54
2	Самостоятельная работа	72	72
	В том числе:		
2.1	Выполнение самостоятельных практических занятий	70	70
2.2	Тестирование	2	2
3	Промежуточная аттестация		
	Экзамен		
	Итого:	144/4	144/4

4.2. Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Тема 1. Введение. Предмет, задачи и содержание дисциплины**. Основные положения, понятия и определения. Большие данные.		2		2		8
2	**Тема 2. Основные этапы планирования и организации**		2		4		8

	эксперимента. Построение модели исследуемого процесса. Виды и результаты моделирования. Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.						
3	**Тема 3**. **Статистический анализ экспериментальных данных.** Теоретические основы применения регрессионного анализа при статистической обработке экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Значение МНК – регрессии для решения практических задач.		2		6		8
4	Тема 4. **Дисперсионный анализ при статистической обработке экспериментальных данных**. Примеры практического применения.		2		6		8
5	Тема 5**. Корреляционный метод анализа** при проведении статистической обработки экспериментальных данных.		2		8		8
6	Тема 6. **Планирование эксперимента**. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).		2		8		8
7	Тема 7 **Компьютерные системы обработки опытных данных.**		2		8		12
8	Тема 8 Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. Понятие «Big Data».		4		12		12
Итого			18		54		72

4.3. Содержание дисциплины

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.

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).

ПК-3 - 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 в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - особенности использования основных приемов обработки и представления экспериментальных данных.	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 экспериментальных данных.
УМЕТЬ: • использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельност	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	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.

и		затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
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.
ПК-4 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: -о методах сопряжения аппаратных и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знания: - теории и практики проведения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знания:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знания:

программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов	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.	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 затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	- 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, затруднения при аналитических операциях.	- 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.
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,	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.

			неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	
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,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знания теории	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знания теории организации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знания теории

знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи	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.	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, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	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.	организации и поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационны х, 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	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,	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	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 информационны

	технологий.	компьютерных и сетевых технологий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	х, компьютерных и сетевых технологий.
владеть: -навыками, необходимым и 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 информационны х, 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.

1.1 7. Учебно-методическое и информационн Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Краткая история возникновения и развития ИИ. Идея создания искусственного подобия человека для решения сложных задач и моделирования человеческого разума. О термине «искусственный интеллект». Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные положения, понятия и определения.

Тема 2. Основы машинного обучения и анализа данных

Машинное обучение и анализ данных: основные понятия и примеры прикладных задач. Задачи классификации, регрессии, кластеризации, прогнозирование, ранжирование, понижения размерности, выбора модели, препроцессинга. Основные библиотеки для

работы с данными в Python.Работа с библиотеками Numpy, Scipy, Pandas, Matplotlib, Seaboarn, Scikit-learn. Аналитические возможности библиотеки NumPy. Функционал библиотеки NumPy для работы с данными. Использование библиотеки Pandas для хранения и анализа

3. Машинное обучение Этапы решения задач с использованием ML: сбор данных, исследование и подготовка данных, обучение модели, оценка модели, улучшение модели. Линейные модели в задаче классификации, оценки качества моделей в задачах регрессии и классификации. Кластеризация.

Тема 4. Линейные модели регрессии и классификации

Линейные модели регрессии и классификации: линейные модели в задаче регрессии, линейные модели в задаче классификации, оценки качества моделей в задачах регрессии и классификации. Кластеризация.

Тема 5. Персептроны

Персептрон как простейший вид ИНС. Сенсоры, ассоциативные элементы, реагирующие элементы. Персептрон Розенблатта. Теорема об обучении персептрона. Персептронная представляемость. Проблема функции ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Линейная разделимость. Преодоление проблемы линейной разделимости. Классификация персептронов. Персептрон с одним скрытым слоем (элементарный персептрон). Однослойный персептрон. Сравнение однослойного персептрона и искусственного нейрона. Многослойный персептрон по Розенблатту. Задачи, решаемы персептроном. Задачи классификации. Теоремы Розенблатта. Линейная разделимость.

Тема 6. Обучение искусственных нейронных сетей

Обучение с учителем: классификация образов. Обучение с учителем: аппроксимация многомерных функций. Сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети. Обучение рекуррентных сетей. Оптимизация размера сети. Адаптивная оптимизации архитектуры сети. Валидация обучения. Обучение сети при обработке изображений. Недообучение. Переобучение. Методы снижения

Тема 7. . Обучение с учителем: задачи классификации.

Обучение с учителем: аппроксимация многомерных функций. Сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети RNN. LSTM. GRU. Алгоритм BPTT. Понижение размерности входов методом главных компонент. Восстановление пропущенных компонент данных. Понижение размерности входов с помощью нейросетей.. Линейная значимость входов. Нелинейная значимость входов. Box-counting алгоритмы. Формирование оптимального пространства признаков.

Тема 8. Прикладные задачи применения искусственных нейронных сетей

Обработка изображений с применением нейронных сетей. Автоколировщики. Обучение сети. Задачи сегментации и детекции. Алгоритмические методы сегментации в задачах обработки изображений. Нейронные сети для сегментации изображений. Архитектура U-Net.

Предобученные модели. Современные архитектуры сетей. Автокодировщики, VAE, CVAE. Современные архитектуры нейронных сетей для решения инженерных задач обработки изображений. Генеративные состязательные сети. Использование предобученных моделей для решения инженерных задач.

1.2 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 «Ознакомление с фреймворком Scilearn. Препроцессинг данных. Нормализация. Предобработка данных.»

Лабораторная работа №2 «.Работа с библиотеками Numpy, Scipy, Pandas, Matplotlib, Seaboarn, Scikit-learn. Решение задачи линейной регрессии»

Лабораторная работа №3 « Решение задачи классификации и кластеризации»

Лабораторная работа №4 «Tensorflow. Ознакомление с фреймворком Keras. Решение задачи классификации изображений. MLP»

Лабораторная работа №5 «Обучение нейронной сети. Гиперпараметры. Подбор гиперпараметров с помощью KerasTuner. Переобучение, недообучение.»

Лабораторная работа №6 «Создание модели сверточной нейронной мети для решения задачи распознавания букв латинского алфавита»

Лабораторная работа №7 «CNN. Архитектуры RCNN, FastCNN, ResNet.»

Лабораторная работа №8 «Глубокое обучение. Использование предобученных моделей для решения задачи классификации»

Лабораторная работа №9 «Автокодировщики. VAE, CVAE. Генератиные состязательные сети.»

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс. объеденный в локальную сеть с выходом в Интернет. Компьютеры должны быть объединены локальной сетью. Необходим выход в глобальную сеть Интернет. Требуемое программное обеспечением: компилятор языка Python, Tensorflow с пакетом Keras, текстовый редактор, офисный пакет LibreOffice.

Компьютерный класс должен иметь возможность обновления и установки дополнительного свободно распространяемого программного обеспечения.

1.3 Тематика вопросов для самостоятельного изучения

• Изучение тенденции применения различных языков программирования при решении разных практических задач.

• Изучение сред разработки, систем управления версиями.

• Изучение методов коллективной разработки.

• Изучение средств автоматизированного тестирования приложений.

2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

2.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 43.0.12-2018 Базы знаний в технической деятельности.

2. ГОСТ Р 57321.2-2018 Менеджмент знаний. Менеджмент знаний в области инжиниринга. Часть 2. Проектирование на основе баз знаний.

3. ГОСТ Р 43.0.28-2022 Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Базы знаний в интеллектуализации деятельности.

4. ГОСТ Р 59869-2021 Интеллектуальные системы обучения. Общие положения.

2.2 Основная литература

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство

Юрайт, 2024. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536688 (дата обращения: 26.05.2024).
2. Яхъяева Г. Э. Основы теории нейронных сетей. – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. – 200 с. (http://www.knigafund.ru/books/178963).
3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544161 (дата обращения: 26.05.2024).

2.3 Дополнительная литература

1. Емельянов В.В., Курейчик В.М., Курейчик В.В. Теория и практика эволюционного моделирования. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432 с. – ISBN 5-9221-0337-7. (www.knigafund.ru/books/207330)
2. Бречка, Д.М. Алгоритмы машинных вычислений: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Омск : ОмГУ, 2014. — 64 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75387 — Загл. с экрана.
3. Окулов, С.М. Алгоритмы компьютерной арифметики. [Электронный ресурс] / С.М. Окулов, С.М. Лялин, О.А. Пестов, Е.В. Разова. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66112 — Загл. с экрана.
4. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия –Телеком, 2006. – 452 с.
5. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с. (Науки об искусственном). – ISBN 5-8360-0330-0.
6. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 08684-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537938 (дата обращения: 26.05.2024).
7. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн.1: Учебное пособие для вузов. – М.: ИПЖР, 2000. – 416 с.
8. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. – 304 с. – (Серия «Информатика в техническом университете»).

2.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР в разработке.

2.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Среда разработки Microsoft VisualStudio с установленным пакетом расширения языка Python
3. Офисный пакет Libre Office или Microsoft Office

2.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернетверсия» https://www.consultant.ru/online/
2. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru
3. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
6. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
7. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

3 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерные классы с оснащением: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук).
2. Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
3. Аудитория для самостоятельной работы.
4. Библиотека, читальный зал.

4 Методические рекомендации

4.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.
3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

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

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Искусственные нейронные сети».

4.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья: - создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и ассимиляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут; - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Для обеспечения подготовки людей в формате очной аудиторной работы с ограниченными возможностями движения выбираются аудитории с доступностью в рамках требований по организации безбарьерной среды движения.

5 Фонд оценочных средств

5.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

ПК-3 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
знает: основы высшей математики, информатики и программирования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основных характеристик, методов и алгоритмов машинного обучения..	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных характеристик, методов и алгоритмов областей применения знаний основных характеристик, методов и алгоритмов машинного обучения. 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 знаний основных характеристик, основных характеристик, методов и алгоритмов областей применения знаний основных характеристик, методов и алгоритмов машинного обучения.. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных характеристик, областей применения основных характеристик, методов и алгоритмов областей применения знаний основных характеристик, методов и алгоритмов машинного обучения.. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся не умеет пользоваться инструментальными средствами разработки алгоритмов машинного обучения, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами разработки алгоритмов машинного обучения, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: пользоваться пользоваться инструментальными средствами разработки алгоритмов машинного обучения, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами разработки алгоритмов машинного обучения, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов

		математического анализа и моделирования . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	знаний, методов математического анализа и моделирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	математического анализа и моделирования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Обучающийся не владеет навыками методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с использованием алгоритмов МО.	Обучающийся в неполном объеме навыками методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с использованием алгоритмов МО.. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с использованием алгоритмов МО.. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками и методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с использованием алгоритмов МО.. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-5. Способен проектировать и разрабатывать программные решения в области систем автоматизированного проектирования и другого инженерного программного обеспечения				
Знает основы искусственного интеллекта;.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основ и методов искусственного интеллекта	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основ и методов искусственного интеллекта Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных принципов основ и методов искусственного интеллекта Допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основ и методов искусственного интеллекта. Свободно оперирует

		ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	приобретенными знаниями.
Умеет применять искусственный интеллект в инженерных задачах;	Обучающийся не умеет пользоваться инструментальными и средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмы МО для решения инженерных задач.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными и средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмы МО для решения инженерных задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными и средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмы МО для решения инженерных задач я. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными и средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмы МО для решения инженерных задач Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеет: Навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для	Обучающийся не владеет навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач, в том числе с	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач,	Обучающийся частично владеет навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач,	Обучающийся в полном объеме владеет навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач,

инженерных задач, в том числе с использованием ИИ; навыками разработки графических библиотек, программных модулей для САПР и специализированного программного обеспечения, в том числе с использованием ИИ.	использованием ИИ; Не владеет навыками разработки графических библиотек, программных модулей для САПР и специализированного программного обеспечения, в том числе с использованием ИИ.	в том числе с использованием ИИ; навыками разработки графических библиотек, программных модулей для САПР и специализированного программного обеспечения, в том числе с использованием ИИ.. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	в том числе с использованием ИИ; навыками разработки графических библиотек, программных модулей для САПР и специализированного программного обеспечения, в том числе с использованием ИИ.. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	в том числе с использованием ИИ; навыками разработки графических библиотек, программных модулей для САПР и специализированного программного обеспечения, в том числе с использованием ИИ.. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

5.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценки ответа на экзамене

Шкала оценивания	Описание
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*

Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.*

Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

Шкала оценивания	Описание
Отлично	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.*
Хорошо	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.*
Удовлетворительно	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.*
Неудовлетворительно	*Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.*

Критерии оценки тестирования

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста. Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

Шкала оценивания	Описание
Отлично	*Свыше 85% правильных ответов (включительно);*
Хорошо	*От 70 % до 84,9 % правильных ответов;*
Удовлетворительно	*От 55 % до 69,9 % правильных ответов;*
Неудовлетворительно	*Менее 54,9 % правильных ответов.*

5.3 Оценочные средства

5.3.1 Текущий контроль на лабораторных занятиях

Пример заданий текущего контроля:

Текущий контроль. Перечень примерных вопросов для защиты лабораторных работ:

1. CRISP-DM — межотраслевой стандарт ведения проектов интеллектуального анализа данных.
2. Библиотеки Numpy, Scipy, Pandas, Matplotlib, Seaboarn, Scikit-learn
3. Аналитические возможности библиотеки NumPy.
4. Функционал библиотеки NumPy для работы с данными.
5. Использование библиотеки Pandas для хранения и анализа данных. Класс pandas.Series. Атрибуты и методы. Класс pandas.DataFrame.
6. Методы объединения и группировки данных в pandas.
7. Визуализация данных в pandas.
8. Визуализация данных в библиотеке matplotlib. Основные элементы и параметры визуализаций в matplotlib. Использование matplotlib.pyplot.
9. Использование библиотеки Scikit-learn для реализации методов машинного обучения.
10. Метрики в задачае регрессии: MAE, MSE, MAPE, R2. Метрики в задаче классификации: кросс-энтропия, precision, recall, F-мера, ROC-кривая, AUC ROC.
11. Обучение линейного алгоритма бинарной классификации образов с помощью градиентного алгоритма
12. Реализация алгоритма метода опорных векторов для задачи бинарной классификации
13. Библиотека Sklearn. Метрические методы классификации Knn
14. Сегментация рынка и выявление профилей клиентов с использованием кластеризации методом k-средних.
15. Библиотека Sklearn. Кластеризация. Kmeans
16. Библиотека Sklearn. Линейная регрессия
17. Деревья решений. Алгоритмы построения деревьев: ID3, C4.5, CART.

5.3.2 Промежуточная аттестация (экзамен)

Пример 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 РС
направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
БИЛЕТ № 1

1. Построение эксперимента.

2. Аналитические возможности библиотеки NumPy.

.

Зав. Кафедрой _____ / _____

Типовые вопросы к экзамену

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.

Прикладной вопрос:
1. Логистическая регрессия
2. Методы снижения размерности
3. Дисперсионный анализ данных
4. Построение эксперимента.
5. Современный анализ данных в системе STATISTICA (statsoft.com).
6. Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.

.

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 «Интеллектуальные беспилотные 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	**5**	**9**			**3**								

	электронной лампы триод, ч. 2.													
1.6	Основы теории вероятностей и математической статистики. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез.	**5**	**10**	**0,5**			**4**							
	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): «Интеллектуальные беспилотные 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 РС

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, 2024

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Разработка систем сбора и обработки данных РС					
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**				
ПК-3	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 автоматизированны х систем и	**знать:** -о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов	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

	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			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.

**- 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 РС
Образовательная программа: Интеллектуальные беспилотные системы

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.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Основные задачи и формы проведения экспериментальных исследований.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Основные этапы планирования и организации эксперимента.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Построение модели исследуемого процесса. Основные виды моделей. Результаты моделирования.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Значение и сущность моделирования как метода научного познания.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Особенности компьютерного, математического, статистического и физического видов моделирования.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Значение критериев подобия при реализации моделирования.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
«Метод размерности» при определении критериев подобия.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Метрологическое обеспечение эксперимента.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Особенности и важнейшие этапы контроля качества на производстве.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Построение греко-латинского квадрата при рандомизации.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Интегральный и дифференциальный законы распределения.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Вычисление математического ожидания и дисперсии.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Определение вероятностных оценок.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Построение доверительного интервала.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Построение регрессионных моделей, оценка значимости.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Робастный анализ. Метод Тагучи.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Распределение Фишера при оценке адекватности модели.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Расчет коэффициента корреляции.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Составление матрицы планирования.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Расчет коэффициентов математической модели.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**

Матрица планирования ЦКРП.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Пример использования ЦКРП при оптимизации технологического процесса термического оксидирования.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Построение симплекса.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Оценка адекватности модели.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Сглаживание и метод наименьших квадратов.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Оценивание средних значений и дисперсий.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Регрессионный анализ: линейные модели.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Регрессионный анализ: нелинейные модели.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Оценивание одномерной плотности распределения.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Оценивание корреляционных функций.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Полный факторный план.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Дробные реплики и неполные блоки.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Возможности ресурса «STATISTICA» для проведения научных исследований.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. «Big Data».	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**
Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.	**ПК-3; ПК-4; ПК-5**

Примерный перечень тем докладов (презентаций) (ПК-3; ПК-4; ПК-5)

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 РС» (ПК-3; ПК-4; ПК-5)

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 ($\bar{X}$и $\bar{Y}$), 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 α = 0,1. Повторить вычисления при α = 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