Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2024 10:33:40
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические основы анализа данных в контроле и диагностике»

Направление подготовки
27.04.02 «Управление качеством»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление качеством в Индустрии 4.0»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

к.э.н., доцент_____ Т.А. Левина

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент / Т.А. Левина /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 5
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 7
   - 4.2. Основная литература ... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 8
5. Материально-техническое обеспечение ... 9
6. Методические рекомендации ... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 10
7. Фонд оценочных средств ... 11
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.3. Оценочные средства ... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике» следует отнести:

- овладение основами теории виртуальной реальности,
- осмысление и понимание основных методов и приемов дополненной реальности и их применения на разных стадиях процесса разработки и принятия управленческих решений,
- получение практических навыков Применение систем виртуальной и дополненной реальности в промышленности.

К основным задачам освоения дисциплины «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике» следует отнести:

- формирование профессиональных компетенций в области виртуализации и облачных технологий, разработки и эксплуатации прикладных систем поддержки принятия решений и цифровых двойников;
- изучение принципов построения и исследования наиболее общих математических методов обработки стратегических данных, их взаимодействия, прогнозирования поведения систем на основе исследуемых данных, а также использование полученных данных для создания систем интеллектуальной обработки больших данных;
- изучение современных способов анализа стратегических данных и их визуализации.

Обучение по дисциплине «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-5. Способен организовать работы по функциональному руководству работниками подразделения технического контроля	ИПК-5.1. Знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы планирования производственной деятельности, основы экономики, организации производства, труда и управления, основы управления коммуникациями и внешней коммуникации с потребителями и поставщиками. ИПК-5.2. Умеет планировать производственную деятельность структурного подразделения и отдельных работников, контролировать, стимулировать и оценивать производственную деятельность работников, взаимодействовать с поставщиками материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий. ИПК-5.3. Владеет навыками планирования деятельности структурного подразделения, организации взаимодействия с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации, поддержания контактов с поставщиками материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике» относится к числу базовых учебных дисциплин вариативного цикла основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и

практиками ООП:

- система менеджмента качества;
- моделирование и управление бизнес-процессами.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов).
Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2 семестр	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**	
	В том числе:			
1.1	Лекции	24	24	
1.2	Семинарские/практические занятия	12	12	
1.3	Лабораторные занятия	0	0	
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**	
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	0	0	
2.2	Самостоятельное изучение	36	36	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	
	Итого	**72**	72	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Введение в предмет «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике».

Введение в анализ данных. Основные понятия и классификация задач анализа данных. Методы и подходы к обработке неопределенных данных.

Тема 1. Основы математического и компьютерного моделирования

Построение моделей. Основные вопросы методологии моделирования.

Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Схема вычислительного эксперимента. Принципы, этапы и методы построения моделей.

Тема 2. Методы оценки ошибок вычислений

Этапы решения прикладной задачи и классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешностей значения функции. Способы приближенных вычислений по заданной формуле. Приближенные вычисления по формулам с использованием инструментальных пакетов. Вероятностные и эмпирические методы оценки ошибок.

Тема 3. Математическая обработка результатов опыта: таблицы и разности.

Интегрирование и дифференцирование функций, заданных таблично.

Табулированные функции. Задачи интерполяции и экстраполяции. Методы аппроксимации функций. Особые случаи для кусочно-заданных функций. Формулы численной аппроксимации производных. Проблемы численного дифференцирования и интегрирования.

Тема 4. Графическая обработка данных.

Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Постановка задачи. Графический способ подбора формул. Подбор формул по данным опыта по методу наименьших квадратов. Нахождение приближающих функций в виде линейных функций и квадратного трехчлена. Нахождение приближающих функций в виде других элементарных функций. Оценка среднеквадратичного отклонения. Приближение функций с помощью инструментальных средств.

Тема 5. Основы теории подобия и размерностей.

Автомодельность. Анализ подобия и размерности. П-теорема. Примеры применения анализа размерностей. Автомодельность, показатель автомодельности. Примеры физических приложений с использованием безразмерных переменных. Измерения в физических системах. Физические парадоксы при моделировании.

Тема 6. Методы статистической обработки и анализа результатов измерений.

Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ; анализ и интерпретация результатов машинного моделирования; обработка результатов машинного эксперимента. Основные понятия прикладной статистики. Важные законы распределения вероятностей. Основы проверки статистических гипотез. Начала теории оценивания. Анализ одной и двух нормальных выборок. Однофакторный анализ.

Двухфакторный анализ. Линейный регрессионный анализ. Независимость признаков. Критерии согласия. Выборочные исследования. Многомерный анализ и другие статистические методы. Комплексная статистическая аналитика. Методы контроля качества.

Анализ временных рядов.

Тема 7. Планирование численного и физического экспериментов

Основные положения теории планирования эксперимента. Общие принципы планирования эксперимента. Варианты постановок задач теории планирования эксперимента. Параметр оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации. Фактор.

Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента.

Тема 8. Математические методы обработки изображений

Цифровые изображения в Matlab. Преобразование яркости и пространственная фильтрация. Цифровые изображения в Matlab. Обработка в частотной области. Цифровые изображения в Matlab. Цифровые изображения в Matlab. Восстановление изображений. Цифровые изображения в Matlab. Обработка цветных изображений. Цифровые изображения в Matlab. Вейвлеты. Сжатие изображений.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Методы оценки погрешностей.

Семинар 2. Обработка экспериментальных данных. Интерполирование функций.

Семинар 3. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов

Семинар 4. Применение операций численного дифференцирования и интегрирования в обработке экспериментальных данных

Семинар 5. Статистическая обработка массива данных.

Семинар 6. Сравнение двух выборок.

Семинар 7. Дисперсионный анализ

Семинар 8. Корреляционный анализ

Семинар 9. Представление и защита индивидуальных работ

3.4.2.Лабораторные занятия

Лабораторные занятия отсутствуют

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006. – 616с.

2. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 352с.

3. Трусов П.В. Введение в математическое моделирование. – М.: Университетская книга, Логос, 2007. – 440 с.

4. Фадеев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента – СПб.: Лань, 2008. – 118с.

4.3 Дополнительная литература

3. Трусов П.В. Введение в математическое моделирование. – М.: Университетская книга, Логос, 2007. – 440 с.

4. Фадеев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента – СПб.: Лань,

2008. – 118с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	
Математические основы анализа данных в контроле и диагностике	Электронный образовательный ресурс (ЭОР) по данной дисциплине не предусмотрен.

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Отсутствует

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория общего фонда, переносной мультимедийный комплекс (проектор, ноутбук)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

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 с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3. Оценочные средства
7.3.1. Текущий контроль
7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математические основы анализа данных в контроле и диагностике»

Направление подготовки

27.04.02 Управление качеством

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Управление качеством в индустрии 4.0»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, зачет.

Обучение по дисциплине «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5. Способен организовать работы по функциональному руководству работниками подразделения технического контроля	ИПК-5.1. Знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы планирования производственной деятельности, основы экономики, организации производства, труда и управления, основы управления коммуникациями и внешней коммуникации с потребителями и поставщиками. ИПК-5.2. Умеет планировать производственную деятельность структурного подразделения и отдельных работников, контролировать, стимулировать и оценивать производственную деятельность работников, взаимодействовать с поставщиками материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий. ИПК-5.3. Владеет навыками планирования деятельности структурного подразделения, организации взаимодействия с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации, поддержания контактов с поставщиками материалов, сырья,

	полуфабрикатов и комплектующих изделий.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические работы (ПрР)	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.	Перечень практических работ
2	Реферат (Р)	Представить один реферат по выбранной теме с оценкой преподавателя «зачтено», если представлен один реферат в форме презентации и на бумажном носителе.	Перечень тем реферата

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом практических работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания для зачета:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. 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.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. 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.

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением реферата. Перечень тем реферата представлен ниже. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при ответе выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Рекомендуемые темы рефератов

1. Реферат предполагает демонстрацию проекта, по выбранной теме. Отчетные материалы в виде презентации и пояснительной записки.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 1 семестре обучения в форме зачета.

Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета:

1. В билет включается 2 вопроса из разных разделов дисциплины.
2. Перечень вопросов содержит 19 вопросов по изученным темам на лекционных и практических занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Примеры тестовых заданий:

1.В парной регрессии связь между x и y называют обратной, если
- при уменьшении x уменьшается y
- при уменьшении x увеличивается y
- при увеличении x увеличивается y
- при увеличении x не изменяется y

2.Если коэффициент парной линейной корреляции r = -1 , это означает
- между x и y нет связи
- между x и y есть несущественная связь
- между x и y есть существенная связь
- между x и y есть функциональная связь

3.Средняя ошибка аппроксимации характеризует
- среднее изменение y
- среднее изменение ε
- среднее отклонение теоретического y от y исходного
- среднее изменение x

4.Временным рядом называют:
- Временно созданный набор данных
- Упорядоченные во времени значения показателя
- Ряд данных, полученный расчетным путем за короткое время
- Набор данных для исследования

5.При работе по методу К-средних
- элементы не могут переходить из одного кластера в другой
- элементы могут переходить из одного кластера в другой

процесс заканчивается при стабилизации кластеров
процесс заканчивается за одну итерацию
6.Целью кластерного анализа является
образование групп схожих между собой объектов
разбиение на группы по некоторым признакам
различение объектов наблюдения по некоторым признакам
извлечение наиболее важных факторов из групп данных
7.Показателями качества нелинейного уравнения парной регрессии является
индекс детерминации
F-критерий Фишера
коэффициент нелинейной регрессии
множественный коэффициент корреляции

Перечень вопросов для подготовки к зачету и составления билетов

1. Основные понятия и классификация задач анализа данных.
2. Методы и подходы к обработке неопределенных данных.
3. Основные вопросы методологии моделирования.
4. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Схема вычислительного эксперимента.
5. Принципы, этапы и методы построения моделей.
6. Этапы решения прикладной задачи и классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешностей значения функции.
7. Способы приближенных вычислений по заданной формуле. Приближенные вычисления по формулам с использованием инструментальных пакетов.
8. Вероятностные и эмпирические методы оценки ошибок. 9. Методы аппроксимации функций.
10. Формулы численной аппроксимации производных. Проблемы численного дифференцирования и интегрирования.
11. Графический способ подбора формул.
12. Подбор формул по данным опыта по методу наименьших квадратов. Нахождение приближающих функций в виде линейных функций и квадратного трехчлена.
13. Подбор формул по данным опыта по методу наименьших квадратов. Нахождение приближающих функций в виде других элементарных функций.
14. Подбор формул по данным опыта по методу наименьших квадратов. Приближение функций с помощью инструментальных средств.
15. Анализ подобия и размерности. П-теорема. Примеры применения анализа размерностей.
16. Автомодельность, показатель автомодельности. Примеры физических приложений с использованием безразмерных переменных.
17. Измерения в физических системах. Физические парадоксы при моделировании.
18. Основные понятия прикладной статистики. Важные законы распределения вероятностей.
19. Основы проверки статистических гипотез. Начала теории оценивания.
20. Анализ одной и двух нормальных выборок.
21. Однофакторный анализ.
22. Двухфакторный анализ.
23. Линейный регрессионный анализ.
24. Независимость признаков.
25. Критерии согласия.
26. Выборочные исследования.
27. Многомерный анализ и другие статистические методы.

28. Комплексная статистическая аналитика.
29. Методы контроля качества.
30. Анализ временных рядов.
31. Основные положения теории планирования эксперимента. Общие принципы планирования эксперимента. Варианты постановок задач теории планирования эксперимента.
32. Параметр оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации.
33. Фактор. Полный факторный эксперимент.
34. Фактор. Дробный факторный эксперимент.
35. Проведение эксперимента.
36. Обработка результатов эксперимента.
37. Цифровые изображения в Matlab. Преобразование яркости и пространственная фильтрация.
38. Цифровые изображения в Matlab. Обработка в частотной области.
39. Цифровые изображения в Matlab.
40. Цифровые изображения в Matlab. Восстановление изображений.
41. Цифровые изображения в Matlab. Обработка цветных изображений.
42. Цифровые изображения в Matlab. Вейвлеты. Сжатие изображений.

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Математические основы анализа данных в контроле и диагностике»
по направлению подготовки
27.04.02 «Управление качеством»
Профиль подготовки
Управление качеством в индустрии 4.0
Форма обучения: очная
Год набора: 2024/2025
(магистр)

n/n	Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Введение Введение в анализ данных. Основные понятия и классификация задач анализа данных. Методы и подходы к обработке неопределенных данных.	2	1		+					+			
2	Тема 1. Основы математического и компьютерного моделирования Построение моделей. Основные вопросы методологии моделирования.	2	1		+					+			

	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Схема вычислительного эксперимента. Принципы, этапы и методы построения моделей.												
3	Тема 2. Методы оценки ошибок вычислений Этапы решения прикладной задачи и классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешностей значения функции. Способы приближенных вычислений по заданной формуле. Приближенные вычисления по формулам с использованием инструментальных пакетов. Вероятностные и эмпирические методы оценки ошибок.	**2**	**1**		**+**					**+**			
4	Тема 3. Математическая обработка результатов опыта: таблицы и разности. Интегрирование и дифференцирование функций, заданных таблично. Табулированные функции. Задачи интерполяции и экстраполяции. Методы аппроксимации функций. Особые случаи для кусочно-заданных функций. Формулы численной	**2**	**1**		**+**					**+**			

	аппроксимации производных. Проблемы численного дифференцирования и интегрирования.												
5	Тема 4. Графическая обработка данных. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Постановка задачи. Графический способ подбора формул. Подбор формул по данным опыта по методу наименьших квадратов. Нахождение приближающих функций в виде линейных функций и квадратного трехчлена. Нахождение приближающих функций в виде других элементарных функций. Оценка среднеквадратичного отклонения. Приближение функций с помощью инструментальных средств.	**2**	**1**		**+**					**+**			
6	Тема 5. Основы теории подобия и размерностей. Автомодельность. Анализ подобия и размерности. П-теорема. Примеры применения анализа размерностей. Автомодельность, показатель автомодельности. Примеры физических приложений с использованием	**2**	**1**		**+**								

	безразмерных переменных. Измерения в физических системах. Физические парадоксы при моделировании.												
7	Тема 6. Методы статистической обработки и анализа результатов измерений. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ; анализ и интерпретация результатов машинного моделирования; обработка результатов машинного эксперимента. Основные понятия прикладной статистики. Важные законы распределения вероятностей. Основы проверки статистических гипотез. Начала теории оценивания. Анализ одной и двух нормальных выборок. Однофакторный анализ. Двухфакторный анализ. Линейный регрессионный анализ. Независимость признаков. Критерии согласия. Выборочные исследования. Многомерный анализ и другие статистические методы. Комплексная статистическая аналитика. Методы контроля качества. Анализ временных рядов.	**4**	**2**		**+**								
8	Тема 7. Планирование численного	**4**	**2**		**+**								

	и физического экспериментов Основные положения теории планирования эксперимента. Общие принципы планирования эксперимента. Варианты постановок задач теории планирования эксперимента. Параметр оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации. Фактор. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента.												
9	Тема 8. Математические методы обработки изображений Цифровые изображения в Matlab. Преобразование яркости и пространственная фильтрация. Цифровые изображения в Matlab. Обработка в частотной области. Цифровые изображения в Matlab. Цифровые изображения в Matlab. Восстановление изображений. Цифровые изображения в Matlab. Обработка цветных изображений. Цифровые изображения в Matlab. Вейвлеты. Сжатие изображений.	**4**	**2**		**+**								
	Форма аттестации												**З**
	Всего часов по дисциплине в первом семестре	**24**	**12**		**36**								**+**