



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

26.01.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ЭВМ

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы
Проектирование и разработка Web-приложений

Уровень высшего образования - бакалавриат

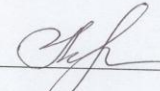
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

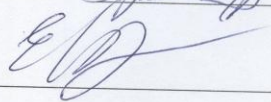
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования
19.01.2022, протокол № 4

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ВТиП, канд. пед. наук  Е.А. Ильина

Рецензент:

Начальник отдела технологических платформ ООО «Компас Плюс», канд. техн. наук

 Д.С. Сафонов

Листа актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы экспериментальных исследований на ЭВМ» является ознакомление студентов с базовыми понятиями и алгоритмами сбора и обработки информации в ходе проведения экспериментов, формирование представлений о методах и алгоритмах обработки экспериментальных данных, их анализ и использование для решения научных и прикладных задач.

Для достижения поставленной цели в курсе «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» решаются задачи:

- изучение способов представления моделей порождения экспериментальных данных, моделей данных и классификации задач обработки;
- изучение и исследование преобразований и кластеризации данных для снижения размерности, регрессионных моделей;
- изучение метода наименьших квадратов для оценивания параметров линейной и нелинейной регрессии, временных рядов и систем уравнений;
- освоение методов визуализации экспериментальных данных;
- освоение программных средств для обработки экспериментальных данных;
- реализацию основных алгоритмов обработки экспериментальных данных средствами программного обеспечения вычислительной техники;
- формирование навыков выработки решений на основе анализа результатов обработки экспериментальных данных.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы экспериментальных исследований на ЭВМ» входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/практик:

- Продвижение научной продукции
- Математическая логика и дискретная математика
- Математическая статистика
- Прикладная математика
- Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Подготовка к сдаче государственного экзамена
- Производственная – преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы экспериментальных исследований на ЭВМ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-3.1	Использует принципы, методы и средства информационной и библиографической культуры для решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий
ОПК-	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с

	учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;
ОПК-8.1	Определяет средства разработки программных средств для решения практических задач профессиональной деятельности
ОПК-8.2	Разрабатывает алгоритмы и программы для решения прикладных задач различных классов

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 59,5 академических часов;
- аудиторная – 5 академических часов;
- внеаудиторная – 3,5 академических часов;
- самостоятельная работа – 12,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 6 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации – экзамен

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лекции	Лекции	Практические занятия				
1. Эксперимент: основные понятия, цели и задачи								
1.1 Рассуждения об эксперименте. Классификация ошибок эксперимента	8	1	2			1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка лабораторной работы 3. Устный опрос	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.2 Подход к обработке экспериментальных данных		3	2			1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Устный опрос	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		4	4					
2. Программное обеспечение статистического анализа для обработки экспериментальных данных								
2.1.1 Характеристика программных модулей для обработки данных	8	1	2			1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка лабораторной работы 3. Устный опрос	ОПК-8.1, ОПК-8.2

2.2ТехнологияDataMining–современное средстводобычииобработкиданных		2	2			1. Выполнение лабораторной работы	1. Устный опрос	ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.3Обзоррынкапрограммныхсредствдля обработкиданных		2	2			1. Самостоятельное изучение учебной литературы. 2. Анализ информационных ресурсов производителей программного обеспечения для обработки экспериментальных данных.	1. Тестирование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итогопоразделу		5	6					
3.Предварительнаяобработкаэкспериментальныхданных								
3.1Выборочныехарактеристикииотсевгрубыхпогрешностей		2				1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Тестирование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.2Проверкагипотезыовидераспределенияслучайнойвеличины	8	2	2			1. Выполнение лабораторной работы 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Проверка лабораторной работы 2. Тестирование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.3Алгоритмпредварительнойобработкиданных		2	2			1. Выполнение лабораторной работы 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Коллоквиум	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итогопоразделу		6	4			3		
4.Многомерныегруппировки								
4.1Кластерныйанализимерысходства	8	1	5			1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1. Тестирование	ОПК-8.1, ОПК-8.2

4.2Процедурыкластерногоанализа		3	5		5	1. Выполнение лабораторной работы 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1.Проверкалабораторнойработы 2.Тестирование	ОПК-8.1,ОПК-8.2
Итогопоразделу		4	1		6			
5.Множественныйанализданных								
5.1Этапыобработкиданныхвмножественноманализе		1			1	1. Подготовка к лабораторному занятию 2. Выполнение лабораторной работы 3. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1.Тестирование	ОПК-8.1,ОПК-8.2
5.2Множественныйкорреляционныйанализ		1	2		1	1. Выполнение лабораторной работы 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1.Устныйопрос	ОПК-8.1,ОПК-8.2
5.3Множественныйрегрессионныйанализ	8	1	1		1	1. Выполнение лабораторной работы 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1.Тестирование	ОПК-8.1,ОПК-8.2
5.4Поверкаприменимостиэмпирическихмоделей		1	3			1. Выполнение лабораторной работы 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1.Проверкалабораторнойработы 2.Тестирование	ОПК-8.1,ОПК-8.2
5.5Значениеостатковприизучениирезультатовмножественнойрегрессии		1	2		0,8	1. Выполнение лабораторной работы 2. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	1.Коллоквиум	ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2
Итогопоразделу		5	8		3,			
Итогозасеместр		2	3		1		экзамен	
Итогоподисциплине		2	3		1		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция – провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция – беседа, лекция – дискуссия, лекция – конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных средств технических средств работы сознания в различных предметных областях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Е. А. Ильина. – М.: ИНФРА-М, 2021. — 377 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064882> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Логунова, О. С. Экспертные оценки и системы в металлургии черных металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, И. И. Мацко. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1059.pdf&show=dcatalogues/1/1119418/1059.pdf&view=true>. – Макрообъект.

2. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие / А. А. Григорьев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/22119.

в) Методические указания:

1. Логунова, О.С. Тестовые задания по дисциплине «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» [Текст] / О.С. Логунова, Е.А. Ильина. – Магнитогорск: «МГТУ им. Г.И. Носова», 2007. – 12с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MSOffice2007Professional	№135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA v.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
7Zip	свободно распространяе	бессрочно
AnacondaPython	свободно распространяе	бессрочно
JetBrainsPyCharmCommunityEdition	свободно распространяе мое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.aspx
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТиАСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТиАСУ.
5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТиАСУ.
6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В течение семестра каждый студент выполняет лабораторные занятия.

Лабораторная работа №1.

Задание 1. Определить предметную область для эмпирического исследования: объект и предмет исследования, формулировку цели исследования с учетом целей функционирования объекта.

Задание 2. Для предметной области определить основные характеристики исследуемого процесса, способы получения данных и отобразить взаимосвязь между ними в виде древовидной ментальной карты.

Задание 3. Для предметной области выявить существующие противоречия и сформулировать существующие проблемы.

Задание 4. Подготовить описание заданий 1 – 3 в виде электронной презентации и файла электронных таблиц с эмпирическими данными.

Краткие указания:

1) исходные данные для исследования могут быть подобраны самостоятельно или из источника основной литературы;

2) количество наблюдений должно составлять не менее 100;

3) древовидная ментальная карта должна содержать не менее двух основных признаков группировки и не менее трех параметров в составе каждой группы;

4) инструментом для отображения ментальной карты выберите MS Visio.

Лабораторная работа №2.

Задание 1. Исходные эмпирические данные разместить в пакете Statistica.

Задание 2. Для исходных эмпирических данных определить предполагаемую функцию отклика и набор факторов с обоснованием по смыслу задачи.

Задание 3. Для исходных данных выполнить построение столбчатых и круговых диаграмм, пиктографиков (3 вида), матричных графиков и контрольных карт Шухарта.

Задание 4. Подготовить описание заданий 1 и 3 в виде слайдов электронной презентации.

Лабораторная работа №3.

Задание 1. Запишите макрос для построения рабочей таблицы в среде Statistica 6.1 размерностью: количество столбцов=количество букв в имени; количество строк=количество букв в фамилии *5.

Задание 2. Заполните таблицу Statistica 6.1, используя различные законы распределения, и считайте эти данные в массив.

Задание 3. Создайте процедуры средствами VB для расчета среднего значения данных и среднего квадратичного по столбцам. Полученные значения выведите на новый рабочий лист.

Лабораторная работа №4.

Задание 1. Для исходных данных выполнить расчет простых степенных средних, моду, медиану, показатели вариации и рассеяния.

Задание 2. Для исходных данных выполнить отсев грубых погрешностей по статистике Стьюдента. На каждом отсева фиксировать: все статистические показатели (см. задание 1).

Задание 3. Отобразить динамику изменения статистических показателей в процессе отсева.

Задание 4. Выполнить проверку гипотезу о том, что исходные данных подчиняются нормальному закону распределения по критерию САО, Пирсона и Колмогорова-Смирнова. Для каждого критерия отобразить графическое и табличное представление. Построить таблицу сравнения результатов проверки критериев.

Задание 5. Оформить результат предварительной обработки данных в виде письменного отчета.

Лабораторная работа №5.

Задание 1. Для исходных данных выполнить расчет матрицы коэффициентов сопоставимости по факторам и наблюдениям, матрицы парной корреляции, матрицы расстояний (способ расчета расстояния согласовать с ведущим преподавателем).

Задание 2. Выполнить кластеризацию факторов по методу корреляционных плеед.

Задание 3. Выполнить кластеризацию наблюдений. Количество классов не должно быть менее 30. Выбор процедуры кластеризации согласовать с ведущим преподавателем.

Задание 4. Оформить результат предварительной обработки данных в виде письменного отчета. В отчете отобразить: исходные данные, матрицы мер сходства и их анализ, дендрит кластеризации, состав групп, новую матрицу исходных данных.

Лабораторная работа №6.

Задание 1. Для исходных данных построение проверку интеркорреляции и мультиколлинеарности.

Задание 2. Для исходных данных произвести построение множества информативных и неинформативных факторов.

Задание 3. Для исходных данных и данных после кластеризации выполнить построение линейной и мультипликативной моделей. Доказать применимость каждой модели.

Задание 4. Проверить предпосылки метода наименьших квадратов для каждой построенной модели.

Задание 5. Выполнить сравнение полученных результатов

Задание 6 (дополнительное). Оценить структурная стабильность используемых исходных данных.

Самостоятельная подготовка к коллоквиуму происходит в процессе самотестирования по каждой теме при изучении курса.

Укажите действие, которое выполняет данный алгоритм:

1. Вычислить среднее абсолютное отклонение: $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$.

2. Проверить истинность неравенства: $\left| \frac{\bar{d}}{S} - 0,7979 \right| < \frac{0,4}{\sqrt{n}}$.

3. Если неравенство истинно, то нет оснований отвергать выдвинутую гипотезу.

Выберите один ответ:

- Отсев грубых погрешностей для малых выборок
- Отсев погрешностей для больших выборок
- Проверка гипотезы о форме распределения для больших выборок
- Проверка гипотезы о форме распределения для малых выборок

Какие инструменты Excel используются при предварительной обработке данных?

Выберите один или несколько ответов:

- Подбор параметров
- Мастер диаграмм
- Сортировка
- Встроенные функции
- Поиск решения
- Рисование

Укажите действие, которое выполняет данный алгоритм:

1. Вычислить среднее абсолютное отклонение: $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$.

2. Проверить истинность неравенства: $\left| \frac{\bar{d}}{S} - 0,7979 \right| < \frac{0,4}{\sqrt{n}}$.

3. Если неравенство истинно, то нет оснований отвергать выдвинутую гипотезу.

Выберите один ответ:

- Отсев грубых погрешностей для малых выборок
- Отсев погрешностей для больших выборок
- Проверка гипотезы о форме распределения для больших выборок
- Проверка гипотезы о форме распределения для малых выборок

Для характеристики степени взаимной удаленности элементов используются

Выберите один ответ:

- коэффициенты Рао
- коэффициенты сопоставимости
- показатели расстояния
- коэффициенты подобия
- коэффициенты связи

Классификация какой процедуры приведена ниже:

- исходным является кластер, включающий все элементы совокупности;
- в соответствие с величиной порога исходный кластер разбивается на два или большее количество более мелких кластеров, каждый из которых по вновь назначенному пороговому значению сходства распределяется снова на группы и т. д. до тех пор, пока в каждом кластере не окажется по одному элементу.

Выберите один ответ:

- Агломеративная процедура
- Дивизимная кластерная процедура
- Структурные процедуры
- Неиерархические процедуры

Исходными данными для кластерного анализа является матрица наблюдений

$$\begin{pmatrix} y_1 & x_{11} & x_{21} & \Lambda & x_{n1} \\ y_2 & x_{12} & x_{22} & \Lambda & x_{n2} \\ y_3 & x_{13} & x_{23} & \Lambda & x_{n3} \\ \Lambda & \Lambda & \Lambda & \Lambda & \Lambda \\ y_n & x_{1n} & x_{2n} & \Lambda & x_{nn} \end{pmatrix},$$

где y_i –

Выберите один ответ:

- значение функции отклика (независимая величина)
- столбцы значений факторов (признаков)
- количество факторов
- количество наблюдений

Усиливает значение совпадений бинарных признаков коэффициент

Выберите один ответ:

- Хаммана
- Рао
- связи
- сопоставимости
- расстояния

Результатом многомерной группировки является

Выберите один ответ:

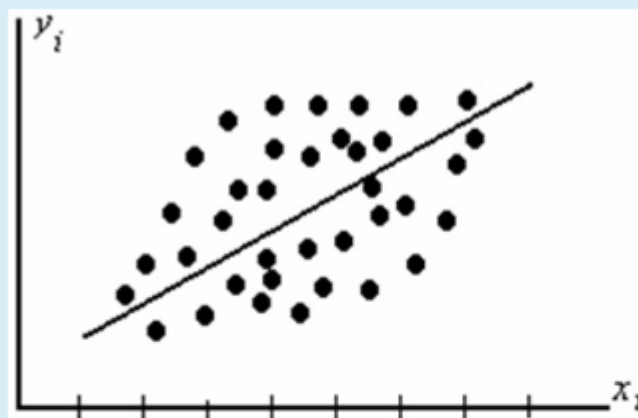
- расчет выборочных характеристик
- определение силы связи всех факторов на функцию отклика
- распределение совокупности наблюдений на однородные группы
- преобразование исходных данных

Коэффициентами подобия являются коэффициенты

Выберите один или несколько ответов:

- Хаммана
- сопоставимости
- расстояния
- Рао
- связи

Рисунок означает, что



Выберите один ответ:

- дисперсия остатков достигает максимальной величины при средних значениях переменной x
- максимальная дисперсия остатков при малых значениях x
- дисперсия остатков растет по мере увеличения x

Предпосылками метода наименьших квадратов являются

Выберите один или несколько ответов:

- гетероскедастичность остатков
- нормальное распределение остатков
- нормальное распределение исходных данных
- гомоскедастичность остатков

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<i>Перечень теоретических вопросов</i>
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика научной деятельности. 2. Средства и методы научного исследования. 3. Организация процесса проведения исследований. 4. Автоматизация научных исследований. 5. Эксперимент и наблюдение. 6. Классификация ошибок в экспериментальных исследованиях. 7. Цели и задачи экспериментальных исследований. 8. Представление исходных экспериментальных данных. 9. Модули для обработки экспериментальных данных. 10. Технология DataMining. 11. Классификация

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>программных средств для обработки экспериментальных данных.</p> <p>12. Средства визуализации экспериментальных данных.</p> <p>13. Статистическая основа предварительной обработки экспериментальных данных.</p> <p><i>Практические задания</i></p> <p>1. Определить предметную область для эмпирического исследования: объект и предмет исследования, формулировку цели исследования с учетом целей функционирования объекта.</p> <p>2. Для предметной области определить основные характеристики исследуемого процесса, способы получения данных и отобразить взаимосвязь между ними в виде древовидной ментальной карты.</p> <p>3. Для предметной</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>области существующие противоречия сформулировать существующие проблемы. выявить и</p> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>1. Для исходных данных выполнить расчет матрицы коэффициентов сопоставимости по факторам и наблюдениям, матрицы парной корреляции, матрицы расстояний. Выполнить кластеризацию факторов по методу корреляционных плеед. Выполнить кластеризацию наблюдений.</p> <p>2. Для исходных данных построение проверку интеркорреляции и мульти-коллинеарности, произвести построение множества информативных и неинформативных факторов.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Для исходных данных и данных после кластеризации выполнить построение линейной и мультипликативной моделей. Доказать применимость каждой модели.</p> <p>4. Проверить предпосылки метода наименьших квадратов для каждой построенной модели. Выполнить сравнение полученных результатов</p> <p>5. Оценить структурная стабильность используемых исходных данных.</p> <p><i>Тесты</i></p> <p>1. Укажите понятие, для которого приведено определение: ... – это показатели, выражающие соотношения двух сопоставляемых статистических характеристик: а) абсолютные величины б) относительные</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>величины в) натуральные единицы г) натуральные величины</p> <p>2. Укажите название величины, которая рассчитывается по формуле $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$:</p> <p>а) средняя гармоническая б) средняя геометрическая в) средняя арифметическая г) средняя квадратическая</p> <p>3. Можно ли точно определить понятие эксперимент?</p> <p>а) существует несколько точных понятий б) точного определения понятия не существует в) любое наблюдение г) никогда не определялось д) качественное наблюдение</p>
ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;		
ОПК-8.1	Определяет средства разработки программных средств для решения практических задач профессиональной деятельности	<i>Перечень теоретических вопросов</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-8. 2	Разрабатывает алгоритмы и программы для решения прикладных задач различных классов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи предварительной обработки данных. 2. Отсев грубых погрешностей. 3. Проверка гипотезы о виде распределения. 4. Алгоритмы предварительной обработки данных. 5. Пример результатов предварительной обработки данных. 6. Кластерный анализ: цели и задачи. 7. Меры сходства признаков в общем наборе данных. 8. Процедуры кластерного анализа данных. 9. Классификация процедур кластерного анализа данных. 10. Агломеративная процедура кластеризации по расстоянию. 11. Метод вроцлавской таксономии. 12. Метод корреляционных плеяд. 13. Метод k-средних. 14. Этапы построения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>эмпирических моделей.</p> <p>15. Спецификация эмпирических моделей.</p> <p>16. Оценка параметров эмпирического уравнения с помощью метода наименьших квадратов.</p> <p>17. Оценка параметров нелинейных моделей.</p> <p>18. Оценка применимости эмпирических уравнений.</p> <p>19. Средства автоматизации регрессионного анализа.</p> <p>20. Роль остатков при изучении множественных моделей.</p> <p><i>Практические задания</i></p> <p>1. Для исходных эмпирических данных определить предполагаемую функцию отклика и набор факторов с обоснованием по смыслу задачи. Выполнить построение столбчатых и круговых диаграмм, пиктографов, матричных графиков и контрольных карт Шухарта.</p> <p>2. Для исходных данных</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>выполнить отсев грубых погрешностей по статистике Стьюдента. На каждом отсева фиксировать: все статистические показатели. Отобразить динамику изменения статистических показателей в процессе отсева.</p> <p>3. Выполнить проверку гипотезу о том, что исходные данных подчиняются нормальному закону распределения по критерию САО, Пирсона и Колмогорова-Смирнова. Для каждого критерия отобразить графическое и табличное представление. Построить таблицу сравнения результатов проверки критериев.</p> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>1. Для исходных данных выполнить расчет матрицы коэффициентов сопоставимости по</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>факторам и наблюдениям, матрицы парной корреляции, матрицы расстояний. Выполнить кластеризацию факторов по методу корреляционных плеед. Выполнить кластеризацию наблюдений.</p> <p>2. Для исходных данных построение проверку интеркорреляции и мульти-коллинеарности, произвести построение множества информативных и неинформативных факторов.</p> <p>3. Для исходных данных и данных после кластеризации выполнить построение линейной и мультипликативной моделей. Доказать применимость каждой модели.</p> <p>4. Проверить предпосылки метода наименьших квадратов для каждой построенной модели. Выполнить сравнение полученных</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>результатов</p> <p>5. Оценить структурная стабильность используемых исходных данных.</p> <p><i>Тесты</i></p> <p>1. «Выборка» – это</p> <p>а) часть генеральной совокупности элементов, которая охватывается наблюдением</p> <p>б) часть некой последовательности элементов, не являющихся совокупностью</p> <p>в) часть элементов расположенных в значительной близости друг к другу</p> <p>г) часть элементов расположенных независимо от расстояния</p> <p>2. Кластерный анализ это...</p> <p>а) это совокупность методов, позволяющих понять смысл бытия</p> <p>б) это совокупность методов, позволяющих складывать все данные</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		вместе в) это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения 3. К грубым ошибкам относятся 1) просчеты экспериментатора 2) сбои вычислительной техники 3) аномалии в работе измерительных приборов

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основа экспериментальных исследований на ЭВМ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена с оценкой.

Экзамен с оценкой по дисциплине проводится в устной форме по заданиям, каждое из которых включает два теоретических вопроса и один практический.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.