Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско - Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Естественно-технический факультет

Кафедра Информационных и вычислительных технологий

Фонд оценочных средств

по дисциплине «Системы обработки экспериментальных данных»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем

(профиля) образовательной программы)

Квалификация

магистр

2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 – РФ, 710400 – КР «Программная инженерия» по дисциплине *«Системы обработки экспериментальных данных».*

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Информационных и вычислительных технологий протокол № 1 от 03.09.2025 г.

Заведующий кафедрой
д.т.н., проф. Н.М. Лыченко

Исполнители (разработчики):
К.т.н., доцент каф. ИВТ Осмонов М.С.
Д.т.н., проф. Каф. ИВТ Лыченко Н.М.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана ЕТФ Комарцов Н.М.

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины/практики

Формируемые компете	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**	**Виды оценочных средств/ шифр раздела в документе**
ПК-4 Владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	**<u>Знать:</u>** методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов.	***Блок А –*** *задания репродуктивного уровня* - Устный опрос
	<u>Уметь:</u> использовать методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов.	**Блок В** – задания реконструктивного уровня - Практические задания
	<u>Владеть:</u> методами и средствами создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов с помощью современных компьютерных технологий.	**Блок С** – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня - Практические задания

Раздел 2. Технологическая карта дисциплины
Системы обработки экспериментальных систем

Курс 1, семестр 2, Количество ЗЕ -4, Отчетность – зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	й минимум	й максимум	к контроля
Раздел 1. Введение в дисциплину. Содержание экспериментальных исследований	текущий	Проверка активности, посещаемости, с/р студента	5	5	25
	рубежный	Сдача практической работы №1	5	15	25
Раздел 2. Статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных	текущий	Проверка активности, посещаемости, с/р студента	5	5	29
	рубежный	Сдача практической работы №2	10	20	29
Раздел 3. Интеллектуальный анализ данных.	текущий	Проверка активности, посещаемости, с/р студента	5	5	33
	рубежный	Сдача практической работы №3	10	20	33
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства)

Блок А

1. Классификация экспериментальных исследований. Ошибки исследования. Содержание экспериментальных исследований.

2. Определение генеральной совокупности. Определение выборочной совокупности. Вариационный и статистический ряды.

3. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее. Асимметрия и эксцесс. Выборочная дисперсия

4. Изображение статистических рядов. Гистограмма. Полигон.

5. Точечное оценивание числовых характеристик и параметров распределений. Доверительные интервалы. Состоятельность, несмещенность, эффективность оценок, робастность оценок.

6. Проверка статистических гипотез. Постановка задачи проверки статистических гипотез. Критерий значимости. Односторонний и двусторонний критерии. Мощность

критерия. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез о законе распределения генеральной совокупности. Метод Пирсона. Критерий Смирнова.

7. Основные понятия, задачи интеллектуального анализа данных.

8. Классификация и прогнозирование. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Дерево решений.

9. Метод опорных векторов.

10. Кластерный анализ. Иерархические и итерационные методы.

11. Анализ взаимосвязей между переменными, ассоциативные правила.

12. Построение эмпирической функции распределения, гистограммы, полигона абсолютных и относительных частот.

13. Реализация проверки статистических гипотез.

14. Реализация методов кластерного анализа.

15. Построение дерева решений.

16. Методы классификации и прогнозирования.

17. Построение ассоциативных правил.

Блоки B и C

Практические задания

Задания к практической работе №1. Знакомство с языком программирования R и средой программирования RStudio.

1. Изучить основы работы в системе R.
2. Изучить базовые типы и структуры данных: вектор, матрица, массив, список, фактор, фрейм.
3. Изучить управляющие конструкции языка R: if/else, for, while, repeat.
4. Изучить и научиться использовать функции, формулы.
5. Изучить наиболее распространённые пакеты расширений. Научиться подключать необходимые пакеты,просматривать список установленных пакетов.
6. Изучить функции работы с графикой, научиться использовать их.

Задания к практической работе №2. Исследование законов распределения экспериментальных данных и проверка статистических гипотез.

1. Анализ грубых ошибок измерения для заданной выборки.

* Реализовать на языке R программу, реализующую два способа выявления грубых ошибок измерения: о сравнением нормированного значения случайной величины, подозреваемого как промах, с квантилем t -распределения для числа степеней свободы (- количество измерений) и вероятности . Уровень значимости α взять равным 5% (0,05). о Сравнением нормированного значения случайной величины (математическое ожидание и дисперсия вычисляются без учета значения, подозреваемого как промах) со значением коэффициента K. K=4 для 6 < n <=100; K=4,5 для 100 < n <=1000 и K=5 для n > 1000.

2. Построение эмпирических функций распределения и плотности распределения. Программная реализация на языке R. * Реализовать функции, определяющие минимальное и максимальное значения выборки, и осуществляющую построение вариационного ряда. * Определить количество интервалов группировки. * Построить гистограмму относительных и абсолютных частот. * Построить полигон относительных и абсолютных частот. * Построить эмпирическую функцию распределения.

3. Выполнить точечные оценки параметров распределения: * определить оценки начальных моментов; * вычислить смещенные и несмещенные оценки центральных моментов; * определить:

о среднеквадратическое отклонение; о коэффициент асимметрии; о коэффициент эксцесса; о стандартизованные переменные.
4. Проверка статистических гипотез * Провести проверку статистических гипотез о нормальном законе распределения с использованием критерия хи-квадрат К.Пирсона для двух способов расчета теоретических значений частот.
5. Подготовить в электронном виде отчет о проделанной работе.

Задания к Практической работе № 3. Регрессионный анализ.
1. Оценить параметры полиномиальной регрессии по экспериментальным данным:
* (I) На первом шаге представить функциональную связь между экспериментальными данными в виде полиномиальной регрессионной модели со степенью m=1.
* (II) Вычислить оценки параметров регрессии методом наименьших квадратов.
* (III) Проверить гипотезу об адекватности выбранной модели.
* (IV) Если гипотеза об адекватности не принимается, то необходимо увеличить степень полинома на единицу (m=m+1) и повторять пункты II, III и IV до тех пор, пока гипотеза об адекватности модели не станет справедливой (до m<= n-2).
2. Оценить параметры линейной регрессионной модели:
* (II) Вычислить оценки параметров регрессии
* (III) Проверить гипотезу об адекватности выбранной модели
* (IV) Проверить гипотезу о значимости параметров регрессии.
* (V) Незначимые параметры следует отбросить и вновь решить регрессионную задачу (см. пункт II), а затем следует выполнить пункт III. Если гипотеза об адекватности не подтверждается, то следует вернуться к предыдущей модели.
* (VI) Пункты IV и V повторять, пока все параметры не будут просмотрены на значимость.4. Подготовить в электронном виде отчет о проделанной работе.

Блок D (промежуточный контроль)
Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Классификация экспериментальных исследований. Ошибки исследования. Содержание экспериментальных исследований.
2. Определение генеральной совокупности. Определение выборочной совокупности. Вариационный и статистический ряды.
3. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее. Асимметрия и эксцесс. Выборочная дисперсия
4. Изображение статистических рядов. Гистограмма. Полигон.
5. Точечное оценивание числовых характеристик и параметров распределений. Доверительные интервалы. Состоятельность, несмещенность, эффективность оценок, робастность оценок.
6. Проверка статистических гипотез. Постановка задачи проверки статистических гипотез. Критерий значимости. Односторонний и двусторонний критерии. Мощность критерия. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез о законе распределения генеральной совокупности. Метод Пирсона. Критерий Смирнова.
7. Основные понятия, задачи интеллектуального анализа данных.
8. Классификация и прогнозирование. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Дерево решений.
9. Метод опорных векторов.
10. Кластерный анализ. Иерархические и итерационные методы.

11. Анализ взаимосвязей между переменными, ассоциативные правила.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

1. Построение эмпирической функции распределения, гистограммы, полигона абсолютных и относительных частот.
2. Реализация проверки статистических гипотез.
3. Реализация методов кластерного анализа.
4. Построение дерева решений.
5. Методы классификации и прогнозирования.
6. Построение ассоциативных правил.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Применяемые оценочные средства:

- Сдача практических работ на практических занятиях в соответствии с технологической картой дисциплины (текущая и рубежная аттестация),
- Письменный опрос по экзаменационным билетам (промежуточная аттестация - зачет с оценкой).

Все виды оценочных средств оцениваются в соответствии со шкалами оценивания.

Устный опрос на практических занятиях по отдельным темам проводится в течение всего периода обучения дисциплине. Результаты опроса учитываются при оценивании практических работ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ (промежуточный контроль)

1. Промежуточный контроль проводится письменно. Письменная работа состоит из трех частей: задания-теста, задания с открытыми вопросами, задания практической направленности.

2. Каждый пункт задания имеет свой вес в баллах.

3. Максимально возможное количество баллов за письменную работу равно 100.

4. Определяется сумма набранных баллов.

5. Вычисляется % от набранных баллов. Величина процента определяется весом промежуточного контроля в общей шкале оценивания.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

(рубежный контроль)

Практическая работа студента оценивается отметкой (13-15 или 18-20 баллов)*, если он правильно решил все поставленные задачи, продемонстрировал полное понимание проблемы, ответил правильно на все вопросы преподавателя, выполнил все требования, предъявляемые к заданию.

Отметкой (10-12 или 15-17 баллов)* оценивается практическая работа студента, если он в основном правильно решил все поставленные задачи, продемонстрировал значительное понимание проблемы, ответил правильно на большинство вопросов преподавателя, выполнил большинство требований, предъявляемых к заданию.

Отметкой (5-9 или 10-14 баллов)* оценивается практическая работа студента, если он в основном неправильно решил поставленные задачи, продемонстрировал частичное понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнил.

Отметкой (0-4 балла) оценивается работа, если студент неправильно решил поставленные задачи, продемонстрировал непонимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию не выполнил.

* Первая оценка – для практических работ №1, вторая оценка – для практических работ №2-3

Раздел 5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины и выполнению контрольных заданий

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;

Изучение теоретического материала по учебному пособию и конспекту – 1 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 2-3 час.

Всего в неделю – 4 часа.

2. Описание последовательности действий студента

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (2-3часа) для работы с рекомендуемыми электронными учебными пособиями.

При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Все рекомендуемые учебные пособия размещены на серверах компьютерных классов в сетевой папке.