

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР

_____ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

2.1.3

Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Учебный план: 2023-24 уч.год 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика Математика 2023 ОО.plx

Кафедра: **26** Математики

Научная специальность: 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Уровень образования: аспирантура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
6	УП	32	16	96	36	5	Экзамен
	РПД	32	16	96	36	5	
Итого	УП	32	16	96	36	5	
	РПД	32	16	96	36	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

Составитель (и):

доктор технических наук, Заведующий кафедрой

Рожков Николай Николаевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой математики

Рожков Николай Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Рожков Николай Николаевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Изучаемая дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Сформировать у аспирантов знания, умения и навыки в области современных проблем системного анализа и методологией принятия управленческих решений на основе обработки информации и применения методов математической статистики.

1.2 Задачи дисциплины:

ознакомить аспирантов с основами теории систем и системного анализа;

сформировать умения и навыки, необходимые для освоения и использования методов анализа экспертных оценок;

сформировать знания и умения, необходимые для дальнейшего самообразования в области системного анализа и применения методов математической статистики;

развить логическое и алгоритмическое мышление и выработать представление о методах управления на основе результатов обработки статистических данных

1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

Современные информационные технологии в научной деятельности

Методология проведения исследования и методика написания диссертации

Математические модели принятия решений в условиях неопределенности

Методы исследований в текстильной и легкой промышленности

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать: Основные понятия теории систем и теории множеств; свойства основных шкал и бинарных отношений; основы методов анализа статистических данных

Уметь: Различать типовые системы по свойствам их структуры; описывать свойства объектов управления с помощью соответствующих бинарных отношений; делать обоснованные выводы с помощью результатов обработки статистических данных

Владеть: навыками применения методов принятия управленческих решений на основе системного анализа и статистических критериев

3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основные понятия теории систем. Свойства систем.	6				3
Тема 1. Понятие системы. Основные определения. Теоретико-множественный подход. Подмножества. Операции над множествами. Кортжи. Практическое занятие: Операции с множествами. Соответствия		2	2	10	
Тема 2. Анализ систем, Типы структур систем. Модели и моделирование. Бинарные отношения. Практические занятия: Бинарные отношения, примеры		4	1	12	
Раздел 2. Системы с нечеткими и нечисловыми показателями. Обработка нечисловой информации.					3
Тема 3. Нечеткие и нечисловые показатели. Понятие шкалы. Основные типы нечисловых шкал. Ранги и ранжировки. Практические занятия: Построение и анализ ранжировок.	4	2	10		

Тема 4. Понятие об оптимальности по Парето. Парето-оптимальные элементы. Лексикографическое упорядочение.. Метод анализа иерархий (метод Саати). Практические занятия: Применение метода анализа иерархий		2	1	10	
Тема 5. Принятие решений на основе данных экспертного опроса. Анализ экспертных оценок. Ранги и баллы. Коэффициент конкордации. Методы обработки экспертных оценок. Вычисление коэффициента конкордации. Практическое занятие: Методы обработки экспертных оценок		4	2	12	
Раздел 3. Основы методов обработки статистической информации					
Тема 6. Основные понятия и сущность выборочного метода. Вариационный ряд и гистограмма. Понятие о статистической обработке группированных выборок. Практическое занятие: построение и анализ гистограмм		4	2	10	С
Тема 7. Основы теории статистического оценивания. Точечные оценки и доверительные интервалы. Практическое занятие: Построение доверительных интервалов		4	2	12	
Раздел 4. Принятие управленческих решений на основе статистических критериев					
Тема 8. Основы теории проверки статистических гипотез о значениях параметров. Практическое занятие: Принятие решений на основе параметрических критериев		4	2	10	Р
Тема 9. Применение ранговых и непараметрических критериев. Практическое занятие. Применение критерия Манна-Уитни		4	2	10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	16	96	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)			0	36	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48		132	

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

4.1.1 Показатели оценивания

Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
Излагает основные понятия теории систем и теории множеств; свойства основных шкал и бинарных отношений; основы методов анализа статистических данных Анализировать типовые системы по свойствам их структуры; описывает свойства объектов управления с помощью соответствующих бинарных отношений; делает обоснованные выводы с помощью результатов обработки статистических данных. Применяет методы принятия управленческих решений на основе системного анализа и статистических критериев	Вопросы для устного собеседования практико-ориентированные задания Реферат

4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа

5 (отлично)		Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.
4 (хорошо)		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
3 (удовлетворительно)		Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или

		пробелы в знаниях по некоторым
2 (неудовлетворительно)		Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Основные понятия системного анализа. Классификация систем.
2	Элементы системы, виды структурных и функциональных связей. Объекты туристского бизнеса как примеры систем.
3	Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями
4	Отношения эквивалентности, отношения толерантности и отношения порядка
5	Нечеткие и нечисловые показатели системы. Понятие шкалы. Основные типы нечисловых шкал.
6	Строгий и нестрогий порядок элементов. Лексикографическое упорядочение
7	Метод анализа иерархий (метод Саати) и его применения
8	Методы обработки нечисловых статистических данных. Допустимые преобразования шкалы.
9	Частичный порядок. Парето-оптимальные элементы.
10	Понятие о комплексных и интегральных показателях качества работы системы
11	Экспертные методы оценки. Виды анкетирования
12	Принципы организации опросов и проведения анкетирования
13	Анализ экспертных оценок. Ранги и баллы.
14	Оценка согласованности мнений комитета экспертов. Коэффициент конкордации.
15	Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Вычисление в случае отсутствия и в случае наличия связанных рангов.
16	Виды связей между элементами системы. Функциональная и статистическая зависимость параметров
17	Детерминированные и стохастические связи между элементами системы. Понятие о корреляции
18	Понятие о статистическом оценивании. Свойства оценок.
19	Выборочный коэффициент корреляции и его вычисление
20	Выборочное среднее и выборочная дисперсия, несмещенная оценка дисперсии
21	Проверка гипотез, как критерий принятия управленческих решений

22	Проверка гипотез о параметрах законов распределения
23	Непараметрический критерий проверки однородности двух выборок

4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

не предусмотрены

4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Изучение дисциплины заканчивается сдачей кандидатского экзамена.
2. Аспирант перед сдачей экзамена предоставляет реферат по выбранной им теме исследования.
3. Процедура сдачи кандидатского экзамена регулируется требованиями по кандидатскому экзамену.

Экзаменуемый получает два вопроса, одним из которых может быть выполнение практико-ориентированного задания (по усмотрению экзаменационной комиссии). Экзамен проводится письменно (на подготовку письменного ответа отводится 90 минут), экзамен принимает комиссия, по результатам оформляется протокол сдачи кандидатского экзамена.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Шапошников, А. В., Бережной, В. В., Лягин, А. М., Плетухина, А. А.	Теория систем массового обслуживания	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/75605.html
Бабенышев, С. В., Матеров, Е. Н.	Системный анализ и исследование операций	Железнодорожск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России	2022	https://www.iprbookshop.ru/123097.html
Левицкая, Л. П., Моргунов, В. М., Ручкин, В. Б.	Системный анализ и принятие решений	Москва: Российский университет транспорта (МИИТ)	2021	https://www.iprbookshop.ru/122060.html
Мещерякова Г.П., Вольнова Д.В.	Теория систем и системный анализ	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022105
Ловцов, Д. А.	Системный анализ. Ч. 1. Теоретические основы	Москва: Российский государственный университет правосудия	2018	https://www.iprbookshop.ru/116687.html
Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В., Ловцов, Д. А.	Системный анализ. Логические методы. Часть вторая	Москва: Российский государственный университет правосудия	2017	https://www.iprbookshop.ru/74181.html
Вагнер, В. И.	Системный анализ и обработка информации	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	https://www.iprbookshop.ru/102469.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Гаврилова, А. А., Диязитдинова, А. Р., Цапенко, М. В.	Основы теории систем и системный анализ	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	https://www.iprbookshop.ru/111704.html

Рожков Н. Н.	Математические методы и модели поддержки принятия решений	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020182
--------------	---	---------------------------	------	---

Рожков Н. Н.	Прикладная статистика	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021192
--------------	-----------------------	---------------------------	------	---

5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Стандартные информационно-поисковые системы (Yandex, Google и т.п.)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> .
4. Электронно-библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru/>
5. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>

5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» версии 3.3

СПС КонсультантПлюс

5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска