



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

В.А. Старцев

2022 г.

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРТНОЙ
ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И ВЫБОРА ПРОЕКТНЫХ
ВАРИАНТОВ»**

Направление подготовки: 02.06.01 Компьютерные и информационные науки

**Направленность: Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика**

Год набора 2021

Форма обучения: Очная

Королев
2022

Вилисов В.Я. Рабочая программа дисциплины: Методы получения, анализа и обработки экспертной информации для управления и выбора проектных вариантов. – Королев МО: «Технологический университет», 2022 – 22 с.

Рецензент: *д.ф.-м.н. проф. Самаров К.Л.*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС) по направлению подготовки аспирантов 02.06.01 Компьютерные и информационные науки (направленности «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика») и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 14 от 28.06.2022 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и естественнонаучных дисциплин (протокол №11 от 10.06.2022 г.).

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП _____ *М* (Чаусова О.В., к.ф.-м.н)

Заведующая библиотекой «МГОТУ» _____ *Л.Г.* Л.Г.Полубелова

Программа «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании Научно – технического совета (протокол № 1 от 28 марта 2022 года).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целью изучения дисциплины является:

1. формирование способности к восприятию, обобщению и анализу информации, необходимой для оценки вариантов, обеспечения и поддержки принятия эффективных конструкторских и управленческих решений;
2. освоение необходимого инструментария, применяемого при оценке вариантов, выборе эффективных конструкторских и управленческих решений;
3. формирование готовности применять методы математического анализа и моделирования сложных систем и процессов в профессиональной деятельности.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Универсальные компетенции:

– (УК-1) способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Общепрофессиональные компетенции:

– (ОПК-1) способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Профессиональные компетенции:

– (ПК-1) способность формализованной постановки задач, разработки критериев, методов и моделей оценки эффективности функционирования сложных прикладных объектов, их системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

– (ПК-2) владеть навыками разработки специальных математических методов и программно-алгоритмических средств для решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Освоение теоретических методов дисциплины, применяемых при оценке вариантов и выборе эффективных конструкторских и управленческих решений;
2. Получение умений и навыков, применяемых для решения практических задач оценки вариантов и выбора эффективных конструкторских и управленческих решений.

После завершения освоения данной дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные понятия, методы, модели, алгоритмы и другие теоретические сведения, составляющие предмет дисциплины «Методы получения, анализа и обработки экспертной информации для управления и выбора проектных вариантов».

Уметь:

- использовать теоретические сведения при решении практических задач.

Владеть:

- необходимыми навыками применения инструментария дисциплины «Методы получения, анализа и обработки экспертной информации для управления и выбора проектных вариантов» для решения конкретных задач выбора эффективных конструкторских и управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению 02.06.01– Компьютерные и информационные науки (направленности «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика») изучается в 4-м семестре.

Дисциплина базируется на курсах «Методы, алгоритмы и системы интеллектуальной поддержки принятия решений», «Методы идентификации в задачах анализа и структурно-параметрического синтеза сложных систем» и компетенциях УК-1, ОПК-1, ПК-3, ПК-4.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при выполнении выпускной квалификационной работы аспиранта.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной формы составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	108
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Аудиторные занятия	18
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	12
Семинарские занятия (СЗ)	-
Лабораторные работы (ЛР)	-

Самостоятельная работа	90
Вид итогового контроля	Экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очное	Практические занятия, час. очное	Семинарские занятия, час. очное	Код компетенций
Тема 1. Методы получения экспертных данных	2	4	-	ПК-1
Тема 2. Методы обработки экспертных данных	2	4	-	ПК-2
Тема 4. Методы анализа вариантов на основе экспертных оценок	2	4	-	ОПК-1, УК-1
Итого:	6	12	-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Методы получения экспертных данных.

1.1. Методы экспертного оценивания. Шкалы измерений.

1.2. Непосредственное оценивание. Парные сравнения.

1.3. Методы и процедуры организации и проведения экспертных опросов.

Тема 2. Методы обработки экспертных данных.

1.1. Методы обработки матрицы парных сравнений.

1.2. Транзитивность отношений. Методы выявления нарушения транзитивности.

1.3. Методические погрешности экспертных оценок, их выявление и снижение.

Тема 3. Методы анализа вариантов на основе экспертных оценок.

1.1. Методы обработки результатов групповой экспертизы. Выявление весов компетентности экспертов.

1.2. Мера, расстояние, среднее и медиана Кемени.

1.3. Применение экспертных методов для сравнения и выбора проектных вариантов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение 2).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы получения, анализа и обработки экспертной информации для управления и выбора проектных вариантов» приведен в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 532 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684328> (дата обращения: 04.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04300-0. – Текст : электронный..
2. Балдин, К. В. Управленческие решения : учебник / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 495 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573213> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03532-6. – Текст : электронный

Дополнительная литература:

1. Гиссин, В.И. Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие : [16+] / В.И. Гиссин ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-

полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 131 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016> (дата обращения: 30.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2431-0. – Текст : электронный.

2. Крутиков, В. Н. Методы оптимизации : учебное пособие : [16+] / В. Н. Крутиков, В. В. Мешечкин ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 106 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600281> (дата обращения: 11.09.2022). – Библиогр.: с. 101 - 102. – ISBN 978-5-8353-2437-8. – Текст : электронный.

3. Фомичев, А. Н. Исследование систем управления : учебник / А. Н. Фомичев. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 347 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621886> (дата обращения: 11.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04784-8. – Текст : электронный.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека ONLINE.
2. <http://www.rucont.ru/> - Электронная библиотека Руконт.
3. <http://www.znaniium.com/> - Электронная библиотека издательства Инфра-М.
4. <http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека Лань.
5. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
6. <http://www.anylogic.ru/> - Сайт системы имитационного моделирования AnyLogic, содержащий методические и учебные материалы по имитационному моделированию в свободном доступе для различных прикладных сфер.
7. <http://www.runthemodel.com/> - Библиотека имитационных моделей, находящихся в свободном доступе, выполненных в среде AnyLogic.
8. <http://www.akademy.it.ru> - Академия АЙТИ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:

MS Office, Mathcad, AnyLogic.

Информационные справочные системы:

- 1. Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ».*
- 2. Информационно-справочные системы Консультант +, Гарант.*

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций;
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет к почтовым серверам и к адресам, приведенным в разделе 8 и к общей сетевой папке группы.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций;
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет к почтовым серверам, к адресам, приведенным в разделе 8 и к общей сетевой папке группы.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРТНОЙ
ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И ВЫБОРА ПРОЕКТНЫХ
ВАРИАНТОВ»**

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 02.06.01 Компьютерные и информационные науки

**Направленность: Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика**

Год набора 2021

Форма обучения: Очная

Королев
2022

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	способность формализованно и постановки задач, разработки критериев, методов и моделей оценки функционирования сложных прикладных объектов, их системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Тема 1. Методы получения экспертных данных.	основные методы получения экспертных данных	применять методы получения экспертных данных	экспертными методами получения экспертных данных для построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
2.	ПК-2	владеть навыками разработки специальных математических методов и программно-алгоритмических средств для решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Тема 2. Методы обработки экспертных данных.	основные методы обработки экспертных данных	применять методы обработки экспертных данных при решении профессиональных задач	методами обработки экспертных данных для построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
3.	УК-1 ОПК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении	Тема 3. Методы анализа вариантов на основе экспертных оценок.	основные методы анализа вариантов на основе экспертных оценок	применять методы анализа вариантов на основе экспертных оценок при решении профессиональных	методами анализа вариантов на основе экспертных оценок для построения математической модели профессиональных задач и содержательной

		исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			ных задач	интерпретации полученных результатов
--	--	--	--	--	-----------	--------------------------------------

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
УК-1	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>1. Проводится в форме практической работы, выполняемой на компьютере.</p> <p>2. Время, отведенное на процедуру – 100 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие работы уровню формирования компетенции (0-5 баллов). Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p>
ОПК-1	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>1. Проводится в форме практической работы, выполняемой на компьютере.</p> <p>2. Время, отведенное на процедуру – 100 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие работы уровню формирования компетенции (0-5 баллов). Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p>

ПК-1	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>1. Проводится в форме 3-х практических работ, выполняемых на компьютере.</p> <p>2.Время, отведенное на процедуру (все работы) – 170 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие работы уровню формирования компетенции (0-5 баллов). Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p>
ПК-2	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>1. Проводится в форме 3-х практических работ, выполняемых на компьютере.</p> <p>2.Время, отведенное на процедуру (все работы) – 170 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие работы уровню формирования компетенции (0-5 баллов). Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Типовые письменные задания

1. Ранжирование объектов. Ранжировать n объектов по заданному показателю L методами экспертного оценивания с использованием матрицы парных сравнений на основе дискретной шкалы оценок и обработки матрицы методом сложения. Выполнить непосредственное ранжирование объектов. Вычислить коэффициент ранговой корреляции между двумя полученными ранжировками. Недостающими данными задаться.

Варианты исходных данных:

- 1.1. Объектов 5; показатель - длина; шкала дискретная; метод сложения.
- 1.2. Объектов 6; показатель - ширина; шкала непрерывная; метод перемножения.
- 1.3. Объектов 7; показатель - площадь; шкала дискретная; метод Льюиса.
- 1.4. Объектов 5; показатель - сложность; шкала непрерывная; метод сложения.
- 1.5. Объектов 6; показатель - важность; шкала дискретная; метод перемножения.

- 1.6. Объектов 7; показатель - простота; шкала непрерывная; метод Льюиса.
- 1.7. Объектов 5; показатель - расстояние; шкала дискретная; метод сложения.
- 1.8. Объектов 6; показатель - доступность; шкала непрерывная; метод перемножения.
- 1.9. Объектов 7; показатель - продолжительность; шкала дискретная; метод Льюиса.
- 1.10. Объектов 5; показатель - вес; шкала непрерывная; метод сложения.

2. Определение коэффициентов важности экспертов в группе (задача о выборе лидера). Группа экспертов включает n человек, обладающих разным уровнем компетентности по предмету экспертизы. Необходимо построить матрицу взаимных оценок компетентности экспертов и по ней вычислить итерационным методом нормированные весовые коэффициенты компетентности экспертов. Матрица взаимных оценок заполняется с использованием генератора случайных чисел в среде MS Excel.

Варианты исходных данных:

- 2.1. $n = 3$.
- 2.2. $n = 4$.
- 2.3. $n = 5$.
- 2.4. $n = 6$.
- 2.5. $n = 7$.
- 2.6. $n = 8$.
- 2.7. $n = 9$.
- 2.8. $n = 10$.
- 2.9. $n = 11$.
- 2.10. $n = 12$.

3. Построение коллективной ранжировки по результатам частных ранжировок, выполненных каждым из группы n экспертов. Для решения задачи воспользоваться методом прямого суммирования. Ранжировки каждого из экспертов сформировать, используя генератор случайных чисел в среде MS Excel.

Варианты исходных данных:

- 3.1. $n = 2$.
- 3.2. $n = 3$.
- 3.3. $n = 4$.
- 3.4. $n = 5$.
- 3.5. $n = 6$.
- 3.6. $n = 7$.
- 3.7. $n = 8$.
- 3.8. $n = 9$.
- 3.9. $n = 10$.
- 3.10. $n = 11$.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Методы получения, анализа и обработки экспертной информации для управления и выбора проектных вариантов» в виде экзамена, проводимого в устной форме по материалам лекций и выполненным практическим заданиям.

Вид оценочного средства	Код компетенции, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Экзамен	УК-1 ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Билет с 2 вопросами и задачей	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 0.35 часа.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание всех понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание всех методов, изучаемых предметов; • ответ на все вопросы билета и правильное решение задачи. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных методов, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета и решение задачи с незначительными погрешностями. <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • слабое умение использовать и применять полученные знания на практике; • пассивная работа на практических занятиях; • знание не всех методов,

				<p>изучаемых предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответ не на все вопросы билета, решение задачи с ошибками. <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы билета и не умеет решать задачи.
--	--	--	--	--

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Экспертные оценки, их типы.
2. Классификация методов опроса (проведения экспертизы).
3. Шкалы измерений, их свойства.
4. Типы отношений между объектами при экспертном оценивании.
5. Задача ранжирования объектов. Ранги. Ранжировки.
6. Парные сравнения на основе дискретных оценок при экспертном оценивании.
7. Парные сравнения на основе непрерывных оценок при экспертном оценивании.
8. Методы заполнения матрицы парных сравнений (МПС).
9. Определение весов объектов экспертизы на основе обработки матриц парных сравнений методом сложения.
10. Определение весов объектов экспертизы на основе обработки матриц парных сравнений методом перемножения.
11. Определение весов объектов экспертизы на основе обработки матриц парных сравнений методом, основанным на аксиоме Льюиса.
12. Понятие транзитивности объектов. Примеры.
13. Метод проверки нарушения транзитивности отношений объектов по матрице парных сравнений.
14. Взаимные преобразования МПС в ранжировку и наоборот.
15. Мера (расстояние) Кемени для МПС.
16. Медиана Кемени для МПС.
17. Среднее значение по Кемени для МПС.
18. Мера (расстояние) Кемени для ранжировок.
19. Медиана Кемени для ранжировок.
20. Среднее значение по Кемени для ранжировок.

21. Методы организации и проведения экспертизы.
 22. Сравнение проектных вариантов на основе использования экспертных оценок.
 23. Метод оценивания степени согласованности мнений экспертов в группе.
 24. Коэффициент компетентности и его использование при построении ранжировки по результатам групповой экспертизы.
- Б
26. Методы объединения результатов экспертизы в группе экспертов в единую ранжировку.

Типовые задачи, выносимые на экзамен

1. Ранжирование объектов. Ранжировать n объектов по заданному показателю L методами экспертного оценивания с использованием матрицы парных сравнений на основе дискретной шкалы оценок и обработки матрицы методом сложения. Выполнить непосредственное ранжирование объектов. Вычислить коэффициент ранговой корреляции между двумя полученными ранжировками. Недостающими данными задаться.

Варианты исходных данных:

- 1.1. Объектов 5; показатель - длина; шкала дискретная; метод сложения.
- 1.2. Объектов 6; показатель - ширина; шкала непрерывная; метод перемножения.
- 1.3. Объектов 7; показатель - площадь; шкала дискретная; метод Льюиса.
- 1.4. Объектов 5; показатель - сложность; шкала непрерывная; метод сложения.
- 1.5. Объектов 6; показатель - важность; шкала дискретная; метод перемножения.
- 1.6. Объектов 7; показатель - простота; шкала непрерывная; метод Льюиса.
- 1.7. Объектов 5; показатель - расстояние; шкала дискретная; метод сложения.
- 1.8. Объектов 6; показатель - доступность; шкала непрерывная; метод перемножения.
- 1.9. Объектов 7; показатель - продолжительность; шкала дискретная; метод Льюиса.
- 1.10. Объектов 5; показатель - вес; шкала непрерывная; метод сложения.

2. Определение коэффициентов важности экспертов в группе (задача о выборе лидера). Группа экспертов включает n человек, обладающих разным уровнем компетентности по предмету экспертизы. Необходимо построить матрицу взаимных оценок компетентности экспертов и по ней вычислить итерационным методом нормированные весовые коэффициенты компетентности экспертов. Матрица взаимных оценок заполняется с использованием генератора случайных чисел в среде MS Excel.

Варианты исходных данных:

- 2.1. $n = 3$.
- 2.2. $n = 4$.
- 2.3. $n = 5$.

- 2.4. $n = 6$.
- 2.5. $n = 7$.
- 2.6. $n = 8$.
- 2.7. $n = 9$.
- 2.8. $n = 10$.
- 2.9. $n = 11$.
- 2.10. $n = 12$.

3. Построение коллективной ранжировки по результатам частных ранжировок, выполненных каждым из группы n экспертов. Для решения задачи воспользоваться методом прямого суммирования. Ранжировки каждого из экспертов сформировать, используя генератор случайных чисел в среде MS Excel.

Варианты исходных данных:

- 3.1. $n = 2$.
- 3.2. $n = 3$.
- 3.3. $n = 4$.
- 3.4. $n = 5$.
- 3.5. $n = 6$.
- 3.6. $n = 7$.
- 3.7. $n = 8$.
- 3.8. $n = 9$.
- 3.9. $n = 10$.
- 3.10. $n = 11$.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ АСПИРАНТОВ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРТНОЙ
ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И ВЫБОРА ПРОЕКТНЫХ
ВАРИАНТОВ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 02.06.01 Компьютерные и информационные науки

**Направленность: Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика**

Год набора 2021

Форма обучения: Очная

Королев
2022

1. Общие положения

Цели дисциплины:

1. Формирование способности к восприятию, обобщению и анализу информации, необходимой для оценки вариантов, обеспечения и поддержки принятия эффективных конструкторских и управленческих решений.

2. Освоение необходимого инструментария, применяемого при оценке вариантов, выборе эффективных конструкторских и управленческих решений.

3. Формирование готовности применять методы математического анализа и моделирования сложных систем и процессов в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Освоение теоретических методов дисциплины, применяемых при оценке вариантов и выборе эффективных конструкторских и управленческих решений.

2. Получение умений и навыков, применяемых для решения практических задач оценки вариантов и выбора эффективных конструкторских и управленческих решений.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *решение ситуационных задач, выполнение практических заданий.*

Тема и содержание практического занятия: *Методы получения экспертных данных.*

- Построение анкет и опросных листов для заполнения матрицы парных сравнений (МПС).

- Заполнение МПС отдельно по дискретной и непрерывной шкале.

- Проверка качества МПС путем проверки транзитивности отношений объектов.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *решение ситуационных задач, выполнение практических заданий.*

Тема и содержание практического занятия: *Методы обработки экспертных данных.*

- Генерация исходных данных для МПС и/или заполнение МПС для заданной группы объектов (отрезки, фигуры, и т.п.).

- Обработка МПС методами сложения, перемножения и методом, основанным на аксиоме Льюиса.

- Вычисление корреляционных свойств групп ранжировок, полученных различными методами обработки МПС.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *решение ситуационных задач, выполнение практических заданий.*

Тема и содержание практического занятия: *Методы анализа вариантов на основе экспертных оценок.*

- Формирование множества анализируемых объектов экспертизы.
- Формирование группы экспертов.
- Сбор данных (МПС).
- Вычисление коэффициентов компетентности экспертов.
- Формирование интегральной ранжировки объектов по данным групповой экспертизы.

Продолжительность занятия – 4 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

4. Указания по проведению самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Методы получения экспертных данных	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (метод построения матриц парных сравнений в различных шкалах).
2.	Методы обработки экспертных данных	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (обработка матриц парных сравнений методом, основанным на аксиоме Льюиса).
3	Методы анализа вариантов на основе экспертных оценок	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (ранжирование объектов на основе медианы Кемени).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 532 с. : ил., табл.,

граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684328> (дата обращения: 04.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04300-0. – Текст : электронный..

2. Балдин, К. В. Управленческие решения : учебник / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 495 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573213> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03532-6. – Текст : электронный

Дополнительная литература:

1. Гиссин, В.И. Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие : [16+] / В.И. Гиссин ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 131 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016> (дата обращения: 30.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2431-0. – Текст : электронный.

2. Крутиков, В. Н. Методы оптимизации : учебное пособие : [16+] / В. Н. Крутиков, В. В. Мешечкин ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 106 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600281> (дата обращения: 11.09.2022). – Библиогр.: с. 101 - 102. – ISBN 978-5-8353-2437-8. – Текст : электронный.

3. Фомичев, А. Н. Исследование систем управления : учебник / А. Н. Фомичев. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 347 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621886> (дата обращения: 11.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04784-8. – Текст : электронный.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека ONLINE.
2. <http://www.rucont.ru/> - Электронная библиотека Руконт.
3. <http://www.znaniium.com/> - Электронная библиотека издательства Инфра-М.
4. <http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека Лань.
5. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
6. <http://www.anylogic.ru/> - Сайт системы имитационного моделирования AnyLogic, содержащий методические и учебные материалы по имитационному моделированию в свободном доступе для различных прикладных сфер.

7. <http://www.runthemodel.com/> - Библиотека имитационных моделей, находящихся в свободном доступе, выполненных в среде AnyLogic.

8. [http:// www.akademy.it.ru](http://www.akademy.it.ru) - Академия АЙТИ.

7. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: *MS Office, Mathcad, AnyLogic.*

Информационные справочные системы:

1. *Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ».*

2. *Информационно-справочные системы Консультант +, Гарант.*

3. *Электронные книги:*

- *Конспект лекций по курсу «Методы получения, анализа и обработки экспертной информации для управления и выбора проектных вариантов»;*

- *Практикум по курсу «Методы получения, анализа и обработки экспертной информации для управления и выбора проектных вариантов»;*

- *Материалы, представленные в открытом доступе по адресам, указанным в разделе 7 Приложения 2.*