



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. проректора**

**А.В. Троицкий**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02. Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование. Математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: Вилисов В.Я. Рабочая программа дисциплины: Системы поддержки принятия решений. – Королев МО: «Технологический Университет», 2023г.**

Рецензент: д.э.н. проф. Мищенко А.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Бугай И.В. к.т.н., доцент 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№8 от 15.03.2023			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  И.В. Бугай, к.т.н., доцент

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

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

**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 студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **профессиональные компетенции (ПК):**

- Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ (ПК-3);
- Способность учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности (ПК-4).

Основными **задачами** дисциплины являются:

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

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Необходимые знания:**

- Знать методы и приемы формализации задач
- Знать методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов
- Знать возможности существующей программно-технической архитектуры
- Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
- Знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
- Знать методологии и технологии проектирования и использования баз данных

### **Необходимые умения:**

- Уметь выбирать средства и выработать реализации требований к программному обеспечению
- Уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

- Уметь проводить анализ исполнения требований
- Уметь вырабатывать варианты реализации требований;

#### **Трудовые действия:**

- Владеть методами и средствами проектирования баз данных
- Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
- Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Системы поддержки принятия решения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин: «Методы скалярной и векторной оптимизации», «Математические методы исследования операций», «Анализ больших данных» и компетенциях: ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

## **3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Практическая подготовка обучающихся составляет 16 часов.

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр шестой	Семестр
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Практическая подготовка	<b>16</b>	16	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	
<b>Курсовые, расчетно-графические работы</b>	-	-	
Расчетно-графические работы	-	-	
<b>Контрольная работа</b>			
Текущий контроль знаний	Тест	Тест	
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ</b>			

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Методы экспертного оценивания	10	10	4	4	ПК-3
Тема 2. Методы выбора решений в условиях риска и неопределенности	12	12	4	6	ПК-4
Тема 3. Модели управления переключениями режимов функционирования	12	10	4	6	ПК-4
<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	

### 4.2. Содержание тем дисциплины

#### **Тема 1. Экспертные методы оценивания.**

- 1.1.** Методы экспертного оценивания. Шкалы измерений. Ранжирование объектов.
- 1.2.** Парные сравнения. Обработка матрицы парных сравнений (один эксперт).
- 1.3.** Обработка данных групповой экспертизы. Оценивание качества экспертов.
- 1.4.** Процедуры проведения экспертизы.

#### **Тема 2. Методы выбора решений в условиях риска и неопределенности.**

- 2.1.** Понятия риска и неопределенности, способы их математического представления. Простейшие критерии выбора решений - критерий Вальда, Оптимистический, Сэвиджа.
- 2.2.** Методы математического представления риска и позиции лица принимающего решения (ЛПР). Комбинированные критерии, учитывающие количественные характеристики риска и позиции ЛПР - критерии Гурвица, Лапласа-Байеса, Ходжа-Лемана, Гермейера.

#### **Тема 3. Модели управления переключениями режимов функционирования.**

- 3.1.** Класс задач моделирования и управления системами, способными функционировать в различных режимах. Показатели качества (эффективности) функционирования систем.
- 3.2.** Моделирование управления переключениями режимов на примере выбора тарифов сотовой связи. Модель трафика. Модель тарифов. Методы оценки эффективности режима.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системы поддержки принятия решений» приведен в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

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

### **Основная литература:**

1. Доррер Г.А. Методы и системы принятия решений / Г.А. Доррер; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: СФУ, 2016. – 210 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497093>
2. Теория принятия решений: Конспект лекций / Тихомирова А.Н., Матросова Е.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 68 с.: ISBN 978-5-906818-18-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/767634>

### **Дополнительная литература:**

1. Граецкая О.В. Информационные технологии поддержки принятия решений: учебное пособие: [16+] / О.В. Граецкая, Ю.С. Чусова; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – 131 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577758>.
2. Граецкая О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений: учебное пособие: [16+] / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – 146 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612188>
3. Березовская Е. А. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие: [16+] / Е. А. Березовская, С. В. Крюков; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – 128 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612165>
4. Воробьёва Е. Е. Теория принятия решений: учебное пособие / Е. Е. Воробьёва, В. Ю. Емельянов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-907054-16-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122050>
5. Жукова Г. С. Математические методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Г.С. Жукова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 212 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1084987. - ISBN 978-5-16-

016169-3. - Текст: электронный. - URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/1084987>

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

### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

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

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice

**Информационные справочные системы:** Электронные ресурсы образовательной среды Университета

## **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 студентов, оснащенные компьютерами с доступом (управляемым с компьютера преподавателя) 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 студентов, оснащенные компьютерами с доступом (управляемым с компьютера преподавателя) 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 ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование, математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023



## 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 приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ПК-3	Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	Тема 1. Методы экспертного оценивания	Знать методы и приемы формализации задач Знать методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов	Уметь выбирать средства и выработать реализации требований к программному обеспечению Уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений	Владеть методами и средствами проектирования баз данных
2.	ПК-4	Способность учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности	Тема 2. Методы выбора решений в условиях риска и неопределенности Тема 3. Модели управления переключениями режимов функционирования	Знать возможности существующей программно-технической архитектуры Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Знать методологии и технологии проектирования и использования баз данных	Уметь проводить анализ исполнения требований Уметь выработать варианты реализации требований	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ПК-3 ПК-4	Тест	<p>А) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) <b>частично сформирована:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена <b>на продвинутом уровне</b> – 70% правильных ответов;</li> <li>•компетенция освоена <b>на базовом уровне</b> – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) <b>не сформирована</b> (компетенция не освоена) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 30 мин.</p> <p>Неявка 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно – от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо – от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
	Выполнение контрольной работы	<p>А) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) <b>частично сформирована:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена <b>на продвинутом уровне</b> – 4 балла;</li> <li>•компетенция освоена <b>на базовом уровне</b> – 3 балла;</li> </ul> <p>В) <b>не сформирована</b> (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида.</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 вопросы, выносимые на тестирование

#### 1. Какая из шкал измерений является самой точной?

- (?) Номинальная.
- (?) Шкала отношений.
- (?) Шкала разностей.
- (?) Шкала порядка.
- (!) Абсолютная.
- (?) Шкала интервалов.

**2. Какая из шкал измерений является наименее точной?**

- (!) Номинальная.
- (?) Шкала отношений.
- (?) Шкала разностей.
- (?) Шкала порядка.
- (?) Абсолютная.
- (?) Шкала интервалов.

**3. Какое из приведенных выражений является ранжировкой объектов?**

- (?)  $R = \{5, 1, 3, 4, 12\}$
- (?)  $r_5 = 7$
- (?)  $R = \{5, 1\}$
- (!)  $R = \{1, 2, 4, 4, 4, 6, 7, 8, 9.5, 9.5\}$
- (?)  $a_2 > a_4 \approx a_7$

**4. Из каких чисел может состоять матрица парных сравнений?**

- (?) только из 0
- (?) только из 0 и 1
- (!) только из 0, 1 и 2
- (?) только из 0, 1, 2 и 3
- (?) только из 0.5

**5. Какие значения могут принимать диагональные элементы матрицы парных сравнений при дискретном представлении парных сравнений?**

- (?) любые
- (!) 1
- (?) 2
- (?) 3
- (?) 0.1

**6. Какие значения могут принимать диагональные элементы матрицы парных сравнений при непрерывном представлении парных сравнений?**

- (?) любые
- (?) 10.5
- (?) 0
- (!) 0.5
- (?) 0.1

**7. Что означает нарушение транзитивности в ранжировке объектов?**

- (?) Все объекты эквивалентны.
- (?) Объекты не сравнимы.
- (!)  $a_1 < a_2; a_2 < a_3; a_3 < a_1$
- (?)  $a_1 < a_2; a_2 < a_3; a_3 > a_1$
- (?)  $a_1 \approx a_2; a_2 \approx a_3; a_3 \approx a_1$

**8. Что такое расстояние Кемени?**

- (?) Это количество объектов в ранжировке.
- (?) Это разность между наибольшим и наименьшим элементами в матрице парных сравнений.
- (?) Это количественная мера расстояния между ранжировками.
- (!) Это количественная мера расстояния между матрицами парных сравнений.

(?) Это средний ранг объектов.

**9. С помощью каких средств может быть получена оценка компетентности экспертов?**

(?) Методом множителей Лагранжа.

(?) С помощью Задачи линейного программирования.

(!) Задача о выборе лидера.

(?) Методом случайного поиска.

(?) Вычислением среднего значения рангов.

**10. Какие критерии выбора решений в условиях риска и неопределенности не являются комбинированными?**

(?) Вальда и Гермейера

(?) Сэвиджа и Гурвица

(?) Гурвица и Ходжа-Лемана

(!) Вальда, Оптимистический и Сэвиджа

(?) Лапласа-Байеса и Гермейера

**11. Какие критерии выбора решений в условиях риска и неопределенности являются комбинированными?**

(?) Вальда и Гермейера

(?) Сэвиджа и Гурвица

(!) Гурвица и Ходжа-Лемана

(?) Вальда, Оптимистический и Сэвиджа

(?) Лапласа-Байеса и Гермейера

**12. Каких исходных данных достаточно для выбора оптимального решения с помощью критерия Вальда?**

(!) Платежной матрицы

(?) Платежной матрицы и вероятностей состояний природы

(?) Платежной матрицы и параметра  $\lambda$

(?) Вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$

(?) Платежной матрицы, вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$

**13. Каких исходных данных достаточно для выбора оптимального решения с помощью Оптимистического критерия?**

(!) Платежной матрицы

(?) Платежной матрицы и вероятностей состояний природы

(?) Платежной матрицы и параметра  $\lambda$

(?) Вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$

(?) Платежной матрицы, вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$

**14. Каких исходных данных достаточно для выбора оптимального решения с помощью критерия Сэвиджа?**

(!) Платежной матрицы

(?) Платежной матрицы и вероятностей состояний природы

(?) Платежной матрицы и параметра  $\lambda$

(?) Вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$

(?) Платежной матрицы, вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$

**15. Каких исходных данных достаточно для выбора оптимального решения с помощью критерия Гурвица?**

- (?) Платежной матрицы
  - (?) Платежной матрицы и вероятностей состояний природы
  - (!) Платежной матрицы и параметра  $\lambda$
  - (?) Вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
  - (?) Платежной матрицы, вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
- 16. Каких исходных данных достаточно для выбора оптимального решения с помощью критерия Лапласа-Байеса?**
- (?) Платежной матрицы
  - (!) Платежной матрицы и вероятностей состояний природы
  - (?) Платежной матрицы и параметра  $\lambda$
  - (?) Вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
  - (?) Платежной матрицы, вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
- 17. Каких исходных данных достаточно для выбора оптимального решения с помощью критерия Ходжа-Лемана?**
- (?) Платежной матрицы
  - (?) Платежной матрицы и вероятностей состояний природы
  - (?) Платежной матрицы и параметра  $\lambda$
  - (?) Вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
  - (!) Платежной матрицы, вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
- 18. Каких исходных данных достаточно для выбора оптимального решения с помощью критерия Гермейера?**
- (?) Платежной матрицы
  - (!) Платежной матрицы и вероятностей состояний природы
  - (?) Платежной матрицы и параметра  $\lambda$
  - (?) Вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
  - (?) Платежной матрицы, вероятностей состояний природы и параметра  $\lambda$
- 19. Какова цель управления переключениями режимов?**
- (?) Сократить число неэффективных транзакций (звонков)
  - (!) Минимизировать суммарные платежи на планируемый период
  - (?) Получить максимальную скидку
  - (?) Минимизировать издержки при увеличении трафика в 2 раза
  - (?) Минимизировать трафик
- 20. Какие элементы в задачах управления переключениями являются ключевыми?**
- (?) Тарифные планы
  - (!) Тарифные планы и трафик
  - (?) Трафик
  - (?) Структура цен в тарифном плане
  - (?) Структура цен
- 21. Какие действия следует предпринять при нарушении транзитивности ранжировки?**
- (?) Транспонировать матрицу парных сравнений.
  - (!) Вновь заполнить матрицу парных сравнений после более тщательного сравнения пар объектов.

**22. Могут ли отличаться веса объектов, полученные по матрице парных сравнений методами сложения и перемножения?**

(?) Не могут.

(!) Могут.

**23. Могут ли отличаться веса объектов, полученные по матрице парных сравнений методами сложения и Льюиса?**

(?) Не могут.

(!) Могут.

**24. Могут ли отличаться веса объектов, полученные по матрице парных сравнений методами перемножения и Льюиса?**

(?) Не могут.

(!) Могут.

**25. Является шкала заполнения матрицы парных сравнений по Нейману-Моргенштерну дискретной или непрерывной?**

(?) Дискретной.

(!) Непрерывной.

### **3.2 Тематика контрольных заданий, выполняемых с применением программных средств специального и общего назначения на компьютерах:**

1. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по дискретной шкале, используя метод сложения. Обработку выполнить в среде MS Excel.

2. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по дискретной шкале, используя метод перемножения. Обработку выполнить в среде MS Excel.

3. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по дискретной шкале, используя метод Льюиса. Обработку выполнить в среде MS Excel.

4. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по непрерывной шкале, используя метод сложения. Обработку выполнить в среде MS Excel.

5. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по непрерывной шкале, используя метод перемножения. Обработку выполнить в среде MS Excel.

6. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по непрерывной шкале, используя метод Льюиса. Обработку выполнить в среде MS Excel.

7. Моделирование в среде MS Excel процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Вальда.

8. Моделирование в среде MS Excel процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Лапласа-Байеса.
9. Моделирование в среде MS Excel процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по Оптимистическому критерию.
10. Моделирование в среде MS Excel процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Гурвица.
11. Моделирование в среде MS Excel процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Ходжа-Лемана.
12. Моделирование в среде MS Excel процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Сэвиджа.
13. Моделирование в среде MS Excel процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Гермейера.
14. Моделирование в среде MS Excel процедур управления переключениями режимов на примере телефонных трафиков и тарифов.
15. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по дискретной шкале, используя метод сложения. Обработку выполнить в среде AnyLogic.
16. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по дискретной шкале, используя метод перемножения. Обработку выполнить в среде AnyLogic.
17. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по дискретной шкале, используя метод Льюиса. Обработку выполнить в среде AnyLogic.
18. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по непрерывной шкале, используя метод сложения. Обработку выполнить в среде AnyLogic.
19. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по непрерывной шкале, используя метод перемножения. Обработку выполнить в среде AnyLogic.
20. Построение процедуры и проведение экспертного оценивания показателей эффективности объектов (процессов, систем) методом непосредственного ранжирования и методом парных сравнений по непрерывной шкале, используя метод Льюиса. Обработку выполнить в среде AnyLogic.
21. Моделирование в среде AnyLogic процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Вальда.
22. Моделирование в среде AnyLogic процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Лапласа-Байеса.
23. Моделирование в среде AnyLogic процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по Оптимистическому критерию.
24. Моделирование в среде AnyLogic процедур выбора решений в условиях

риска и неопределенности по критерию Гурвица.

25. Моделирование в среде AnyLogic процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Ходжа-Лемана.

26. Моделирование в среде AnyLogic процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Сэвиджа.

27. Моделирование в среде AnyLogic процедур выбора решений в условиях риска и неопределенности по критерию Гермейера.

28. Моделирование в среде AnyLogic процедур управления переключениями режимов на примере телефонных трафиков и тарифов.

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

Формой контроля знаний по дисциплине являются два текущих контроля знаний в форме тестирования и зачет с оценкой проводимый по материалам лекций и выполненным практическим заданиям.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Тестирование 1, 2	ПК-3 ПК-4	15 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Зачет с оценкой	ПК-3 ПК-4	3 вопроса	Время, отведенное на процедуру – 45 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b> • 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



						<p>решение задачи.</p> <p><b>«Хорошо»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных методов, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета и решение задачи с незначительными погрешностями.</li> </ul> <p><b>«Удовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• слабое умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• пассивная работа на практических занятиях;</li> <li>• знание не всех методов, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ не на все вопросы билета, решение задачи с ошибками.</li> </ul> <p><b>«Неудовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	---

						практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы билета и не умеет решать задачи.
--	--	--	--	--	--	--

#### 4.1. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Экспертные оценки, их типы. Шкалы измерений.
2. Типы отношений между объектами при экспертном оценивании.
3. Ранжирование объектов. Ранги. Ранжировки.
4. Парные сравнения на основе дискретной оценки при экспертном оценивании.
5. Парные сравнения на основе непрерывной оценки при экспертном оценивании.
6. Обработка матриц парных сравнений методом сложения.
7. Обработка матриц парных сравнений методом перемножения.
8. Обработка матриц парных сравнений методом Льюиса.
9. Проверка нарушения транзитивности отношений объектов по матрице парных сравнений.
10. Мера Кемени и ее использование для ранжировки объектов.
11. Среднее Кемени и его использование для ранжировки объектов.
12. Медиана Кемени ее использование для ранжировки объектов.
13. Взаимнооднозначная связь ранжировки и матрицы парных сравнений.
14. Выбор решений в условиях риска и неопределенности: критерий Вальда.
15. Выбор решений в условиях риска и неопределенности: критерий Оптимистический.
16. Выбор решений в условиях риска и неопределенности: критерий Сэвиджа.
17. Выбор решений в условиях риска и неопределенности: критерий Гурвица.
18. Выбор решений в условиях риска и неопределенности: критерий Ходжа-Лемана.
19. Выбор решений в условиях риска и неопределенности: критерий Гермейера.
20. Выбор решений в условиях риска и неопределенности: критерий Лапласа-Байеса.
21. Задача управления переключениями тарифных планов. Основные элементы задачи.
22. Трафики и тарифные планы.
23. Варианты платежных функций, соответствующих различным режимам.
24. Статистическое представление трафика.
25. Алгоритм выбора наилучшего тарифного плана.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование, математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

## 1. Общие положения

### Цель 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 студентами теоретических методов дисциплины, применяемых при оценке вариантов и выборе эффективных конструкторских и управленческих решений;
2. Получение студентами 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.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.*

Тема и содержание практического занятия: *Экспертные методы оценивания.*

Продолжительность занятия – 10 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *решение ситуационных задач.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.*

Тема и содержание практического занятия: *Методы выбора решений в условиях риска и неопределенности.*

Продолжительность занятия – 12 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *решение ситуационных задач.*

Образовательные технологии: *самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.*

Тема и содержание практического занятия: *Модели управления переключениями режимов функционирования.*

Продолжительность занятия – 10 ч.

### 3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

### 4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Методы экспертного оценивания	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (метод обработки матриц парных сравнений, основанный на аксиоме Льюиса).
2.	Методы выбора решений в условиях риска и неопределенности	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (комбинированные критерии выбора решений).
3.	Модели управления переключениями режимов функционирования	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (освоение программы <i>Tarifer</i> ).

### 5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

Пояснения по содержанию, выполнению и оформлению работы:

Контрольная работа проводится с использованием ЭВМ. Задача оценивается в 5 баллов. Учитывается наличие всех указанных в задаче объектов метаданных, процедур обработки информации в модулях форм или документов, удобного интерфейса.

#### ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

После создания проекта обучающиеся предоставляют письменный отчет о проделанной работе (контрольную работу).

**Контрольная работа должна содержать:**

Титульный лист установленного образца

Содержание

Индивидуальное задание (указать индивидуальное задание, цели и задачи выполнения данного задания)

1. Техника безопасности
2. Выбор средств и реализация поставленных задач (описание работы)
3. Выводы (самоанализ проделанной работы: итог, трудности, новое, интересное и т. д.)
4. Список литературы

Приложения

**Критерии оценок:**

«отлично» - все объекты метаданных присутствуют, обмен информацией верен, пользовательские процедуры написаны на встроенном языке и

выполняются без сбоев, интерфейс удобен, конфигурация успешно работает, созданы интерфейс и набор прав пользователей.

«хорошо» - все объекты метаданных присутствуют, обмен информацией может содержать незначительные ошибки, пользовательские процедуры написаны на встроенном языке и выполняются без сбоев, конфигурация успешно работает, созданы интерфейс и набор прав пользователей.

«удовлетворительно» - основные объекты метаданных присутствуют, обмен информацией может содержать незначительные ошибки, пользовательские процедуры на встроенном языке выполняются без сбоев, конфигурация успешно работает.

«неудовлетворительно» - основные объекты метаданных присутствуют, обмен информацией содержит ошибки, пользовательские процедуры на встроенном языке содержат ошибки либо вообще отсутствуют, конфигурация не работает.

Контрольная работа сдается на электронных носителях в виде каталога с названием фамилии студента, содержащего информационную базу и задачи на бумажном носителе в виде контрольной работы.

## УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

### Общие требования

Текстовые документы выполняются на листах белой бумаги стандартного формата А4 (Приложение В, Д). Для страницы документа устанавливаются поля: Верхнее - 1,6 мм; Левое - 2,4 мм; правое - 1,0 мм, нижнее - 3,1 мм.

Примечание: Параметры страницы устанавливаются в меню Файл->Параметры страницы:

Текстовые документы выполняются с применением персонального компьютера, в текстовом процессоре MS Word, шрифтом Times New Roman №16 (по усмотрению преподавателя может быть №14), междустрочный интервал 1,5, строчными буквами.

Поля устанавливаются для текста:

в начале строки - не менее 3 мм

в конце строки - не менее 3 мм.

Расстояние от верхней и нижней строки текста до линии рамки должно быть не менее 10 мм. (Приложение В, Г)

Поврежденные листы, помарки, следы прежнего, не полностью удаленного текста не допускаются.

Абзацный отступ - 1,25мм. Устанавливается в меню Формат->Абзац:

### Построение документов

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой в пределах документа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенной точкой.

В конце номера подраздела, также ставится точка.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов

Если раздел состоит из одного пункта, он нумеруется. Номер пункта состоит из номера раздела, номера подраздела и номера пункта, разделенных точками.

Подпункты в пределах пункта или перечисление требований, указаний, положений обозначаются арабскими цифрами со скобкой, например, 1), 2), 3) и т.д.

Каждый пункт, подпункт, перечисления записывают с нового абзаца, шрифтом Times New Roman № 18

Наименование разделов и подразделов записываются в виде заголовка, выровненного по центру, шрифтом Times New Roman №22, прописными буквами.

Наименование разделов и подразделов записывается в виде заголовка, шрифтом Times New Roman №22, строчными буквами, первая буква прописная.

В конце заголовка точку не ставят.

Расстояние между заголовками раздела и подразделов 10 мм (межстрочный интервал полуторный), между заголовками и текстом 15 мм (межстрочный интервал двойной), между последней строкой текста и последующим заголовком должно быть 15мм. (межстрочный интервал двойной).

Каждый раздел документа следует начинать с нового листа.

Каждый пункт текста записывается с абзаца (отступ красной строки 15 мм.), цифры, указывающие номер пунктов, не должны выступать за границу абзаца.

### **Оформление формул**

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами

Если в документе более одной формулы, их нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела или всего документа. Номер указывают с правой стороны листа, арабскими цифрами на уровне формулы в круглых скобках.

### **Оформление иллюстраций и приложений**

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Все иллюстрации нумеруются в пределах всего документа арабскими цифрами сквозной нумерации, за исключением иллюстраций приложений.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Пример оформления списка литературы: Андреев А.Ф. Применение грузозахватных устройств для строительного-монтажных работ: М.: Стройиздат, 1985. – 400 С.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Доррер Г.А. Методы и системы принятия решений / Г.А. Доррер; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: СФУ, 2016. – 210 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497093>

2. Теория принятия решений: Конспект лекций / Тихомирова А.Н., Матросова Е.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 68 с.: ISBN 978-5-906818-18-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/767634>

#### **Дополнительная литература:**

1. Граецкая О.В. Информационные технологии поддержки принятия решений: учебное пособие: [16+] / О.В. Граецкая, Ю.С. Чусова; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – 131 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577758>.

2. Граецкая О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений: учебное пособие: [16+] / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – 146 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612188>

3. Березовская Е. А. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие: [16+] / Е. А. Березовская, С. В. Крюков; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – 128 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612165>

4. Воробьева Е. Е. Теория принятия решений: учебное пособие / Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-907054-16-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122050>

5. Жукова Г. С. Математические методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Г.С. Жукова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 212 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1084987. - ISBN 978-5-16-016169-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084987>.

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice

**Информационные справочные системы:** Электронные ресурсы образовательной среды Университета.