

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шарифуллин Рамиль Анварович

Должность: Директор Казанского филиала

Дата подписания: 14.10.2024 10:18:54

Уникальный программный ключ:

65fd6cbdf7eae29c01b701aabc1fbc13d72d7bd0b08b122e44091c482448eba9

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Специальность: 09.02.07 – «Информационные системы и программирование»

Разработчик: Ващекин А. Н., кандидат экономических наук, профессор
кафедры информационного права, информатики и математики

Зав. кафедрой Ловцов Д. А., профессор, д.т.н.



подпись

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ
рабочая программа дисциплины (модуля)
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Краткое содержание изменения	Номер и дата протокола заседания кафедры

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п	Наименование разделов	Стр.
	Аннотация рабочей программы	4
1.	Цели и планируемые результаты изучения дисциплины (модуля)	6
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ООП	6
3.	Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины (модуля)	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	16
6.	Материально-техническое обеспечение	17
7.	Карта обеспеченности литературой	19
8.	Фонд оценочных средств	20

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математическое моделирование»
Разработчик: к.э.н., доцент Ващекин А.Н.**

<p>Цель изучения дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности; - дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых в моделировании; - сформировать навыки решения модели или постановки модельного эксперимента с помощью ЭВМ; - научить интерпретировать результаты моделирования и использовать их для обоснования принимаемых решений. - сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений математического моделирования в процессе профессиональной деятельности.
<p>Место дисциплины в структуре ППСЗ</p>	<p>Учебная дисциплина ПМ 02.02.03 «Математическое моделирование» входит в раздел «Осуществление интеграции программных модулей» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>В совокупности с другими дисциплинами общепрофессионального цикла ФГОС СПО, дисциплина ПМ 02 П.02.03 «Математическое моделирование» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций специалиста:</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> <p>ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет</p>

	<p>взаимодействия компонент.</p> <p>ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</p> <p>ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>
Содержание дисциплины	<p>Раздел I. Введение в дисциплину</p> <p>Раздел II. Линейное программирование, транспортные задачи</p> <p>Раздел III. Методы оптимизации на графах, моделирование в нечетких условиях</p>
Структура дисциплины, виды учебной работы	Общая трудоемкость дисциплины – 57 часов.
Форма аттестации	Диф. зачет

1. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины (модуля) является освоение компетенций (индикаторов достижения компетенций), предусмотренных рабочей программой.

В совокупности с другими дисциплинами ООП дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенций	Название
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
3	ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
4	ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
5	ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
6	ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
7	ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
8	ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
9	ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
10	ПК 2.1.	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.
11	ПК 2.4.	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.
12	ПК 2.5.	Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

Планируемые результаты освоения дисциплины в части каждой компетенции указаны в картах компетенций по ООП.

В рамках дисциплины осуществляется воспитательная работа, предусмотренная рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина ПМ 02.02.03 «Математическое моделирование» входит в раздел «Осуществление интеграции программных модулей» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 «Информационные системы и

программирование».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Для очной формы обучения:

Таблица 2.1

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			б
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	-	57	57
Контактная работа		56	56
Контрольная работа	-	-	-
Самостоятельная работа	-	1	1
Занятия лекционного типа	-	18	18
Занятия семинарского типа	-	38	38
Занятия семинарского типа с практической подготовкой (при наличии)	-	-	-
Форма промежуточной аттестации			Диф. зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Текст рабочей программы по темам

Раздел I. Введение в дисциплину

Тема 1. Основные понятия математического моделирования.

Моделирование. Цели моделирования. Анализ, прогнозирование, оптимизация. Выработка принимаемых решений. Виды математических моделей.

Лекции.

Моделирование. Цели моделирования.

Анализ, прогнозирование, оптимизация.

Выработка принимаемых решений.

Практические занятия.

Анализ, прогнозирование, оптимизация.

Выработка принимаемых решений.

Виды математических моделей.

Самостоятельная работа обучающихся. Выработка принимаемых решений.

Тема 2. Применение математических методов в различных задачах

Этапы математического моделирования. Оптимальное математическое программирование. Сетевые методы планирования и управления. Методы управления запасами. Методы теории массового обслуживания. Методы теории игр. Методы теории расписаний и принятия решений.

Лекции.

Этапы математического моделирования. Оптимальное математическое программирование. Сетевые методы планирования и управления.

Методы управления запасами. Методы теории массового обслуживания.

Методы теории игр. Методы теории расписаний и принятия решений.

Практические занятия.

Этапы математического моделирования. Оптимальное математическое программирование. Сетевые методы планирования и управления.

Методы управления запасами. Методы теории массового обслуживания.

Методы теории игр. Методы теории расписаний и принятия решений.

Самостоятельная работа обучающихся. Оптимальное математическое программирование.

Раздел II. Линейное программирование, транспортные задачи

Тема 3. Классификация задач линейного программирования

Графический способ решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с естественным базисом. Построение начального опорного плана. Признак оптимальности опорного плана; симплекс-таблицы. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с искусственным базисом.

Лекции.

Графический способ решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с естественным базисом.

Построение начального опорного плана. Признак оптимальности опорного плана; симплекс-таблицы.

Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с искусственным базисом.

Практические занятия.

Графический способ решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с естественным базисом.

Построение начального опорного плана. Признак оптимальности опорного плана; симплекс-таблицы.

Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с искусственным базисом.

Самостоятельная работа обучающихся. Построение начального опорного плана.

Тема 4. Особенности решения задач линейного программирования

Двойственность в линейном программировании. Экономическая интерпретация двойственности. Особые случаи задач линейного программирования. Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel.

Лекции.

Двойственность в линейном программировании. Экономическая интерпретация двойственности.

Особые случаи задач линейного программирования. Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel.

Практические занятия.

Двойственность в линейном программировании. Экономическая интерпретация двойственности.

Особые случаи задач линейного программирования. Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel.

Самостоятельная работа обучающихся. Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel.

Тема 5. Методы решения транспортных задач

Постановка задачи по критерию стоимости в матричной форме. Построение начального опорного плана. Метод Фогеля. Метод двойного предпочтения. Метод потенциалов.

Лекции.

Постановка задачи по критерию стоимости в матричной форме. Построение начального опорного плана.

Метод Фогеля. Метод двойного предпочтения. Метод потенциалов.

Практические занятия.

Постановка задачи по критерию стоимости в матричной форме. Построение начального опорного плана. Метод Фогеля.

Метод двойного предпочтения. Метод потенциалов.

Самостоятельная работа обучающихся. Построение начального опорного плана.

Тема 6. Особые случаи при решении транспортных задач

Вырожденный план. Транспортная задача с нарушенным балансом. Транспортная задача по критерию времени. Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности. Транспортная задача с фиксированными доплатами.

Лекции.

Вырожденный план. Транспортная задача с нарушенным балансом. Транспортная задача по критерию времени.

Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности. Транспортная задача с фиксированными доплатами.

Практические занятия.

Вырожденный план. Транспортная задача с нарушенным балансом. Транспортная задача по критерию времени.

Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности. Транспортная задача с фиксированными доплатами.

Самостоятельная работа обучающихся. Вырожденный план.

Раздел III. Методы оптимизации на графах, моделирование в нечетких условиях

Тема 7. Основы теории графов

Понятие графа. Маршруты, цепи, циклы. Матричное представление графов. Деревья.

Лекции.

Понятие графа. Маршруты, цепи, циклы.

Матричное представление графов. Деревья.

Практические занятия.

Понятие графа. Маршруты, цепи, циклы.

Матричное представление графов. Деревья.

Самостоятельная работа обучающихся. Матричное представление графов.

Тема 8. Сетевое планирование

Алгоритм нумерации событий. Параметры сетевого графика. Алгоритм нахождения минимальных времен и критического пути. Алгоритм нахождения максимальных времен. Нахождение резервов. Алгоритм построения кратчайшей по числу дуг цепи. Алгоритм нахождения кратчайших по длине цепей. Потoki в сетях. Алгоритм пометок. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Лекции.

Алгоритм нумерации событий. Параметры сетевого графика. Алгоритм нахождения минимальных времен и критического пути. Алгоритм нахождения максимальных времен. Нахождение резервов.

Алгоритм построения кратчайшей по числу дуг цепи. Алгоритм нахождения кратчайших по длине цепей. Потoki в сетях. Алгоритм пометок. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Практические занятия.

Алгоритм нумерации событий. Параметры сетевого графика. Алгоритм нахождения минимальных времен и критического пути. Алгоритм нахождения максимальных времен. Нахождение резервов.

Алгоритм построения кратчайшей по числу дуг цепи. Алгоритм нахождения кратчайших по длине цепей. Потoki в сетях. Алгоритм пометок. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Самостоятельная работа обучающихся. Нахождение резервов.

Тема 9. Нечеткие множества

Понятие нечеткого множества. Свойства нечетких множеств, действия над ними. Задачи нечеткого моделирования.

Лекции.

Понятие нечеткого множества. Свойства нечетких множеств, действия над ними.

Задачи нечеткого моделирования.

Практические занятия.

Понятие нечеткого множества. Свойства нечетких множеств, действия над ними.

Задачи нечеткого моделирования.

Самостоятельная работа обучающихся. Задачи нечеткого моделирования.

Тема 10. Математические модели принятия решений в нечетких условиях

Задачи установления торговой зоны, определения перспективного ассортимента, моделирование складских операций.

Лекции.

Задачи установления торговой зоны, определения перспективного ассортимента, моделирование складских операций.

Практические занятия.

Задачи установления торговой зоны, определения перспективного ассортимента.

Моделирование складских операций.

Самостоятельная работа обучающихся. Задача определения перспективного ассортимента.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Тема 3. Классификация задач линейного программирования	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.				2	5		вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
4	Тема 4. Особенности решения задач линейного программирования	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.		-		2	4	-	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
5	Тема 5. Методы решения транспортных задач	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.		-		2	5	-	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
6	Тема 6. Особые случаи при решении транспортных задач	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.				2	4		вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
	Раздел III. Методы оптимизации на графах, моделирование в нечетких условиях								
7	Тема 7. Основы теории графов	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.				2	4		вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
8	Тема 8. Сетевое планирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.				2	4		вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
9	Тема 9. Нечеткие множества	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.				1	2		вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет

10	Тема 10. Математические модели принятия решений в нечетких условиях	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.				1	2		вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
ВСЕГО			57	-	1	18	38	-	итоговые зачетные задания

4.3. Самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины

Таблица 4

№ раздела (темы) дисциплины (модуля)	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во час.
Тема 1	Основные понятия математического моделирования	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Моделирование. 2. Математическая модель. 3. Цели моделирования. 4. Анализ, прогнозирование, оптимизация. 5. Выработка управленческих решений. 6. Виды экономико-математических моделей. 7. Применение математических методов в экономических задачах.	
Тема 2	Применение математических методов в различных задачах	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Этапы математического моделирования. 2. Оптимальное математическое программирование. 3. Сетевые методы планирования и управления. 4. Методы управления запасами. Методы теории массового обслуживания. 5. Методы теории игр. 6. Методы теории расписаний и принятия решений.	
Тема 3	Классификация задач линейного программирования	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Классификация задач линейного программирования. 2. Графический способ решения задачи линейного программирования. 3. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с естественным базисом. 4. Признак оптимальности опорного плана. 5. Симплекс-таблицы. 6. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с искусственным базисом.	
Тема 4	Особенности решения задач линейного программирования	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Двойственность в линейном программировании. 2. Экономическая интерпретация двойственности. 3. Особые случаи задач линейного программирования. 4. Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel. 5. Методы решения транспортных задач.	
Тема 5	Методы решения транспортных задач	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости в матричной форме. 2. Метод Фогеля. 3. Метод двойного предпочтения. 4. Метод потенциалов.	

Тема 6	Особые случаи при решении транспортных задач	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Транспортная задача с вырожденным планом. 2. Транспортная задача с нарушенным балансом. 3. Транспортная задача по критерию времени. 4. Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности. 5. Транспортная задача с фиксированными доплатами.	
Тема 7	Основы теории графов	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Понятие графа. 2. Понятие маршрута. 3. Понятие цепи. 4. Понятие цикла. 5. Матричное представление графов. 6. Деревья.	
Тема 8	Сетевое планирование	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Алгоритм нумерации событий. 2. Параметры сетевого графика. 3. Алгоритм нахождения минимальных времен. 4. Алгоритм нахождения критического пути. 5. Алгоритм нахождения максимальных времен. 6. Нахождение резервов. 7. Алгоритм построения кратчайшей по числу дуг цепи. 8. Алгоритм нахождения кратчайших по длине цепей. 9. Потоки в сетях. 10. Алгоритм пометок. 11. Алгоритм Форда-Фалкерсона.	
Тема 9	Нечеткие множества	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Понятие нечеткого множества. 2. Свойства нечетких множеств. 3. Действия над нечеткими множествами. 4. Задачи нечеткого моделирования.	
Тема 10	Математические модели принятия решений в нечетких условиях	
	Вопросы для самоконтроля: 1. Задача установления торговой зоны. 2. Задача определения перспективного ассортимента. 3. Задача моделирования складских операций. 4. Принятие решений в нечетких условиях.	1
		1 ч.

4.4. Темы курсовых проектов (курсовой работы)

Курсовые проекты (курсовые работы) учебным планом не предусмотрены.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Учебно-методические рекомендации по изучению дисциплины

Лекционные занятия (теоретический курс)

На лекциях излагаются основные теоретические вопросы курса, акцентируется внимание студентов на наиболее существенных аспектах, подчеркивается целостность структуры курса, объясняются труднодоступные моменты с учетом уровня подготовки аудитории. Для проведения занятий используются такие средства обучения как проектор, комплекс слайдов, другие материально-технические и программные средства. В то же время для лекционной формы обучения характерен односторонний поток информации от преподавателя к студентам, которые не имеют возможности активно участвовать в обсуждении, оценке получаемой информации.

Информационный обмен между преподавателем и студентами происходит как в аудитории, на групповых занятиях, так и в электронной форме, с использованием ресурсов «Интернет» и средств системы дистанционного обучения РГУП «Фемида», обеспечивающей также доступ к раздаточным материалам в электронной форме, в дополнение к бумажным, получаемым студентами на занятиях.

Обучающимся, таким образом, предоставлены возможности

- учиться поиску, обработке и использованию информации,
- практиковаться в освоенных компетенциях в максимально большом количестве реальных и имитационных контекстов,
- нести ответственность за собственное обучение,

чем достигается индивидуализация обучения, позволяющая каждому студенту осваивать компетенции в индивидуальном темпе.

Семинарские/практические занятия

В связи с этим актуальным становится закрепление полученных на лекциях знаний, для чего студентами выполняются рефераты в различных формах, в том числе в форме электронных презентаций. При представлении этих презентаций на семинарских занятиях в обсуждение наиболее важных и трудных вопросов курса вовлекается большинство студентов.

Для проведения занятий используются такие средства обучения как проектор, комплекс слайдов, другие материально-технические и программные средства.

Для закрепления пройденной темы на семинарском занятии проводится контрольная работа, которая помогает студенту, после проверки работы преподавателем, понять допущенные ошибки (если такие были).

Основными дидактическими задачами является мотивация студентов к самообразованию, формирование и расширение их учебно-исследовательских интересов и практических навыков в рамках глобальной информатизации общества в целях создания качественного интеллектуального ресурса Российской государственного университета правосудия.

Стратегическая цель занятий – закрепление знаний по курсу предмета, формирование целостного восприятия финансовой статистики. Изучение курса разбивается на ряд конкретных частных целей, включающих:

- повышение уровня знаний и практических навыков студентов в области информационных технологий в экономике;
- повышение интереса студентов к исследовательской работе вообще и к прикладным наукам в частности;
- создание основы для объединения теории и практики современного «деятельностного подхода»;

- мотивация студентов к дальнейшему обучению;
- создание учебно-исследовательской базы для публикаций студентов;
- формирование интегрированной учебно-научной среды взаимодействия студентов.

5.2. Перечень нормативных правовых актов, актов высших судебных организаций, материалы судебной практики

5.3. Информационное обеспечение изучения дисциплины

Информационные, в том числе электронные ресурсы Университета, а также иные электронные ресурсы, необходимые для изучения дисциплины:

электронные ресурсы, необходимые для изучения дисциплины:

№ п./п.	Наименование	Адрес в сети Интернет
1	ZNANIUM.COM	http://znanium.com Основная коллекция Коллекция издательства Статут Znanium.com. Discovery
2	ЭБС ЮРАЙТ	www.biblio-online.ru
3	ЭБС «BOOK.ru»	www.book.ru коллекция издательства Проспект Юридическая литература; коллекции издательства Кнорус Право, Экономика и Менеджмент
4	EastViewInformationServices	www.ebiblioteka.ru Универсальная база данных периодики (электронные журналы)
5	НЦР РУКОНТ	http://rucont.ru/ Раздел Ваша коллекция - РГУП-периодика (электронные журналы)
6	Информационно-образовательный портал РГУП	www.op.raj.ru электронные версии учебных, научных и научно-практических изданий РГУП
7	Система электронного обучения «Фемида»	www.femida.raj.ru Учебно-методические комплексы, Рабочие программы по направлению подготовки
8	Официальный сайт Университета	www.rgup.ru
9	Судебный департамент при ВС РФ	www.cdep.ru/
10	Федеральная служба государственной статистики	www.gks.ru/

Основная и дополнительная литература указана в Карте обеспеченности литературой.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются специальные помещения. Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций,

текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обсуждения учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин. Демонстрационное оборудование представлено в виде мультимедийных средств. Учебно-наглядные пособия представлены в виде экранно-звуковых средств, печатных пособий, слайдов-презентаций, видеофильмов, макетов и т.д., которые применяются по необходимости в соответствии с темами (разделами) дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обсуждения учебного оборудования.

Перечень специальных помещений ежегодно обновляется и отражается в списке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы.

Состав необходимого комплекса лекционного программного обеспечения ежегодно обновляется, утверждается и отражается в списке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы.


№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Математическое моделирование	Лаборатория разработки веб-приложений; (ИЛК-1 (помещение 1001)-18 (302))

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра информационного права, информатики и математики
 Специальность: 09.02.07 – «Информационные системы и программирование»
 Дисциплина «Математическое моделирование»
 Курс: 3

№ п/п	Полное библиографическое описание
Основная литература	
1	Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11951-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542131
2	Лачуга, Ю. Ф. Прикладная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13214-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/541726
Дополнительная литература	
1	Федоров, Д. А. Простейшие макроэкономические модели : учебное пособие для вузов / Д. А. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 28 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14463-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544377
2	Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17156-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/532477
3	Королев В.Т Информационные технологии. Учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентами бакалавриата и специалитета. Excel 2016. / В.Т. Королев – Москва: РГУП, 2023, 92 с. - ИОП РГУП - Текст: электронный - URL: https://op.raj.ru/vpo/1136-korolev-excel-2016 (дата обращения: 27.03.24).

Зав. библиотекой _____ Астраханцева О.В.

Зав. кафедрой  _____ Ловцов Д.А.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Разделы дисциплины, темы	Код компетенции	Наименование оценочного средства
1	1-10	ОК 01	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
2	1-10	ОК 02	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
3	1-10	ОК 03	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
4	1-10	ОК 04	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
5	1-10	ОК 05	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
6	1-10	ОК 06	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
7	1-10	ОК 07	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
8	1-10	ОК 08	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
9	1-10	ОК 09	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
10	1-10	ПК 2.1	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
11	1-10	ПК 2.4	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет
12	1-10	ПК 2.5	вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов); темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); вопросы, выносимые на зачет

8.2. Оценочные средства

Вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов)

1. Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочными средствами (наименование, код):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.

ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

Тема (раздел) семинара:

Тема 1. Основные понятия математического моделирования

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Моделирование.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Цели моделирования.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Анализ,	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Прогнозирование,	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Оптимизация.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
6	Выработка принимаемых решений.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

7	Виды математических моделей.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
---	------------------------------	--

Тема (раздел) семинара:

Тема 2. Применение математических методов в различных задачах

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Этапы математического моделирования.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Оптимальное математическое программирование.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Сетевые методы планирования и управления.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Методы управления запасами.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Методы теории массового обслуживания.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
6	Методы теории игр.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
7	Методы теории расписаний и принятия решений.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:

Тема 3 Классификация задач линейного программирования

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Графический способ решения задачи линейного программирования.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с естественным базисом.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Произвести поиск нормативно-правового акта в сети Интернет.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Построение начального опорного плана.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Признак оптимальности опорного плана.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
6	Симплекс-таблицы.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
7	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с искусственным базисом.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:**Тема 4 Особенности решения задач линейного программирования**

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Двойственность в линейном программировании.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Экономическая интерпретация двойственности.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Особые случаи задач линейного программирования.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel. Вариант 1.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel. Вариант 2.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:**Тема 5 Методы решения транспортных задач**

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Постановка задачи по критерию стоимости в матричной форме.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Построение начального опорного плана.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Метод Фогеля.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Метод двойного предпочтения.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Метод потенциалов.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:**Тема 6 Особые случаи при решении транспортных задач**

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Вырожденный план.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Транспортная задача с нарушенным балансом.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Транспортная задача по критерию времени.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Транспортная задача с фиксированными доплатами.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:
Тема 7 Основы теории графов

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Понятие графа.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Маршруты.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Цепи, циклы.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Циклы.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Матричное представление графов.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
6	Деревья.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:
Тема 8 Сетевое планирование

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Алгоритм нумерации событий.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Параметры сетевого графика.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Алгоритм нахождения минимальных времен и критического пути.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Алгоритм нахождения максимальных времен.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Нахождение резервов.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
6	Алгоритм построения кратчайшей по числу дуг цепи.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
7	Алгоритм нахождения кратчайших по длине цепей.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
8	Потоки в сетях.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
9	Алгоритм пометок.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
10	Алгоритм Форда-Фалкерсона.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:**Тема 9 Нечеткие множества**

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Понятие нечеткого множества.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Свойства нечетких множеств.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Действия над нечеткими множествами.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
4	Нахождение резервов.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
5	Задачи нечеткого моделирования.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Тема (раздел) семинара:**Тема 10 Математические модели принятия решений в нечетких условиях**

№ п/п	Вопросы для устного или письменного ответа	Код компетенции (части компетенции)
1	Задача установления торговой зоны.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
2	Задача определения перспективного ассортимента.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.
3	Задача моделирования складских операций.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5.

Критерии оценивания:

Критерии	Баллы
Ответ на поставленный вопрос логичен, последователен и не требует дополнительных пояснений	1
В ходе ответа допущены нарушения в последовательности изложения и существенные погрешности	0,5
Ответ отсутствует	0

Темы рефератов (эссе, докладов, сообщений) по дисциплине**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.

ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

№ п/п	Тема	Код компетенции (части компетенции)
1.	Оптимальное математическое программирование.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
2.	Сетевые методы планирования и управления.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
3.	Методы управления запасами.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
4.	Методы теории массового обслуживания.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
5.	Методы теории игр.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5

6.	Методы теории расписаний и принятия решений.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
7.	Метод Фогеля.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
8.	Метод двойного предпочтения.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
9.	Метод потенциалов.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
10.	Алгоритм нахождения максимальных времен.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
11.	Нахождение резервов.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
12.	Алгоритм построения кратчайшей по числу дуг цепи.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
13.	Алгоритм нахождения кратчайших по длине цепей.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
14.	Алгоритм Форда-Фалкерсона.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
15.	Задачи нечеткого моделирования.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07. ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5

Критерии оценивания:

Методические рекомендации по написанию рефератов (эссе, докладов, сообщений)

Подготовка работ в форме докладов осуществляется по темам, выбираемым из предложенного преподавателем списка с помощью рекомендуемой литературы и других источников. При этом, кроме соответствия содержания самостоятельных работ темам докладов (эссе) принимаются во внимание четкое структурирование, грамотное и аккуратное оформление представленных текстов, включая постановку задачи (введение), изложение содержательной части, подведение итогов или выводы (заключение), оглавление и список использованной литературы (от 3 до 5 научных публикаций). Студент должен уметь определить, расшифровать или объяснить любые использованные им новые термины, аббревиатуры или понятия.

Деловая (ролевая) игра по дисциплине**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ****Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.

ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

Тема (проблема)

Разделение на малые группы, разрабатывающие модели, производящие расчеты, обеспечивающие реализацию на ЭВМ.

Принятие условий моделирования, построение модели.

Расчеты, реализация на ЭВМ.

Оценка адекватности модели, межгрупповая дискуссия. Анализ результатов,

Концепция игры

Под перспективным ассортиментом здесь и далее понимается набор товаров, которые заведомо будут иметь спрос среди потребителей - розничных торговых предприятий, входящих в район коммерческой деятельности оптового предприятия.

Нахождение перспективного ассортимента гарантирует оптовому предприятию формирование ассортиментного ядра, которое будет реализовано на рынке с минимальным риском, помогает изучить общие тенденции того потребительского рынка, на котором предприятие оптовой торговли осуществляет свою коммерческую деятельность, обеспечить своевременную поставку товаров потребителям и оптимизировать складские операции.

Будем решать эту задачу при помощи метода, использующего понятия алгебры нечётких множеств.

Дано:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ - множество товаров, выдвигаемых в качестве коммерческих предложений;

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_p\}$ - множество признаков, характеризующих товары;

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_m\}$ - множество розничных торговых предприятий - потребителей оптового предприятия.

Требуется определить перспективный ассортимент предприятия оптовой торговли. Примем следующие допущения:

1) на рынке действуют поставщик и потребители - соответственно одно оптовое и m розничных торговых предприятий;

2) степени принадлежности признаков y_1, y_2, \dots, y_p товарам варьируются между отдельными товарами x_1, x_2, \dots, x_n ;

3) один товар предпочитается другому всякий раз, когда его признаки y_i по степени важности более близки к оценке потребителя z_j (розничного торгового предприятия).

Для каждой товарной группы целесообразно подбирать свой уникальный набор признаков товаров, среди которых могут быть, например: "цена", "качество", "престижность производителя", "добротность (надёжность)", "долговечность", "внешний вид", "качество упаковки", "соответствие моде", "издержкоёмкость", "скорость оборота", "простота обслуживания", "сезонность", "обеспеченность рекламой", "степень жизненного цикла товара". Нетрудно, однако, заметить, что не каждый признак характерен для любого товара.

Пусть $r : X \times Y \rightarrow [0,1]$ - функция принадлежности нечёткого бинарного отношения R , определяемая с помощью эксперта. Эта функция выражает, в какой степени конкретному товару x_i присущ признак y_j . Значения функции по конкретному x_i запишем в строку (получится строка из p элементов), расположим эти строки друг под другом (всего таких строк n штук). Получим представление Отношения R в матричной форме:

$$R = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} r(x_1, y_1) & r(x_1, y_2) & \dots & r(x_1, y_p) \\ r(x_2, y_1) & r(x_2, y_2) & \dots & r(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r(x_n, y_1) & r(x_n, y_2) & \dots & r(x_n, y_p) \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

Пусть $s : Y \times Z \rightarrow [0,1]$ - функция принадлежности нечёткого бинарного отношения S . Для всех $y \in Y$ и всех $z \in Z$ $s(y, z)$ равна степени важности с признака y_j для розничного торгового предприятия z_i . В матричной форме это отношение имеет вид:

$$z_1 \quad z_2 \quad \dots \quad z_m$$

$$S = \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_p \end{matrix} \begin{bmatrix} s(y_1, z_1) & s(y_1, z_2) & \dots & s(y_1, z_m) \\ s(y_2, z_1) & s(y_2, z_2) & \dots & s(y_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ s(y_p, z_1) & s(y_p, z_2) & \dots & s(y_p, z_m) \end{bmatrix}.$$

Эти матрицы задаются экспертно, и служат для нас условием задачи.

Роли: представитель оптового торгового предприятия, эксперт-товаровед, представители розничных торговых предприятий (не менее 4 человек).

Ожидаемый результат

Из матриц R и S получаем матрицу T :

$$T = \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_p \end{matrix} \begin{matrix} z_1 & z_2 & \dots & z_m \\ \begin{bmatrix} t(x_1, z_1) & t(x_1, z_2) & \dots & t(x_1, z_m) \\ t(x_2, z_1) & t(x_2, z_2) & \dots & t(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ t(x_n, z_1) & t(x_n, z_2) & \dots & t(x_n, z_m) \end{bmatrix} \end{matrix},$$

элементы которой вычисляются по формуле: $t(x, z_i) = \frac{\sum_y r(x, y) \cdot s(y, z_i)}{\sum_y r(x, y)}$,

для всех $x \in X$, $y \in Y$, $z \in Z$. Фактически в этой формуле в числителе стоит число, которое получилось бы при нахождении произведения матриц $R \cdot S$, а в знаменателе - сумма элементов соответствующей строки матрицы R .

Далее строится матрица попарных минимумов:

$$L = \begin{pmatrix} \min(t(x_1, z_1), t(x_1, z_2)) & \dots & \min(t(x_1, z_{m-1}), t_{Am}(x_1, z_m)) \\ \dots & \dots & \dots \\ \min(t(x_n, z_1), t(x_n, z_2)) & \dots & \min(t(x_n, z_{m-1}), t_{Am}(x_n, z_m)) \end{pmatrix}$$

Порог разделения l ассортимента ограничивается условием

$$l < \min_{i, j} \max_x \min(t(x, z_i), t(x, z_j)).$$

Эта формула означает, что в матрице L вычисляется максимум среди элементов каждого столбца (эта процедура дает нам несколько чисел), затем определяется минимум из этих чисел (что оставляет нам одно число), а затем в матрице T находится элемент, чуть меньший этого числа.

После того, как порог l выбран, можно для любого Z_i определить уровневое множество: $M_i = \{x \mid t_{A_i}(x) \geq \min_{i, j} \max_x \min(t(x, z_i), t(x, z_j))\}$ для всех $x \in M_i$.

Методические материалы по проведению игры

Для простоты вычислений пусть оптовик обслуживает всего четыре потребителя и поставляет им не более семи наименований товаров. При оценке используются четыре признака. Вычисление проводится в июле.

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_6\}$ - шесть наименований обувных товаров, выдвигаемых в качестве коммерческих предложений, а именно: x_1 - войлочные валенки, x_2 - вьетнамки (пляжные шлёпанцы), x_3 - резиновые сапоги, x_4 - туфли из натуральной кожи, x_5 - кроссовки, x_6 - парусиновые туфли.

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_4\}$ - множество признаков товаров, а именно: y_1 - сезонность, y_2 - цена, y_3 - качество, y_4 - внешний вид.

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_4\}$ - множество розничных предприятий, а именно: z_1 - ларёк, z_2 - универмаг, z_3 - магазин для богатых (салон), z_4 - магазин для бедных (сельмаг).

Функции принадлежности $r : X \times Y \rightarrow [0,1]$ и $s : Y \times Z \rightarrow [0,1]$ представляются в виде матриц R и S следующим образом:

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0.8 & 0.4 & 0 \\ 1 & 1 & 0.3 & 1 \\ 0.3 & 0.7 & 0.3 & 0.1 \\ 0.6 & 0 & 1 & 0.8 \\ 0.7 & 0.2 & 0.6 & 1 \\ 1 & 0.6 & 0.3 & 0.3 \end{pmatrix} \end{matrix},$$

$$S = \begin{matrix} & \begin{matrix} z_1 & z_2 & z_3 & z_4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0 & 0.8 \\ 0 & 0.5 & 0 & 1 \\ 0 & 0.5 & 1 & 0.2 \\ 1 & 0.5 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}.$$

Решение:

Вычисляем матрицу T с точностью до трёх десятичных знаков после запятой. Начнём с элементов первого столбца:

$$t_{11} = \frac{0 \cdot 1 + 0.8 \cdot 0 + 0.4 \cdot 0 + 0 \cdot 1}{0 + 0.8 + 0.4 + 0} = \frac{0}{1.2} = 0$$

$$t_{21} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 0.3 \cdot 0 + 1 \cdot 1}{1 + 1 + 0.3 + 1} = \frac{2}{3.1} = 0.606$$

и т.д. Дальнейшие вычисления Вам будет полезно сделать самостоятельно; для контроля приведём, например, подсчет t_{43} :

$$t_{43} = \frac{0.6 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 0.8 \cdot 1}{0.6 + 0 + 1 + 0.8} = \frac{1.8}{2.4} = 0.75.$$

Подсчитав все t_{ij} , получим

$$T = \begin{pmatrix} 0 & 0.5 & 0.333 & 0.733 \\ 0.606 & 0.5 & 0.394 & 0.564 \\ 0.286 & 0.5 & 0.286 & 0.714 \\ 0.583 & 0.5 & 0.75 & 0.283 \\ 0.680 & 0.5 & 0.64 & 0.352 \\ 0.591 & 0.5 & 0.273 & 0.664 \end{pmatrix}.$$

Далее находим матрицу L , составленную из попарных минимумов элементов, расположенных в строках матрицы T :

$$L = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.333 & 0.5 & 0.333 \\ 0.5 & 0.394 & 0.564 & 0.394 & 0.5 & 0.394 \\ 0.286 & 0.286 & 0.286 & 0.286 & 0.5 & 0.286 \\ 0.5 & 0.583 & 0.283 & 0.5 & 0.283 & 0.283 \\ 0.5 & 0.64 & 0.352 & 0.5 & 0.352 & 0.352 \\ 0.5 & 0.273 & 0.591 & 0.273 & 0.5 & 0.273 \end{pmatrix}.$$

Для того, чтобы вычислить порог разделения l , определяем максимальные значения в каждом из столбцов матрицы L . Это числа 0.5 ; 0.64 ; 0.591 ; 0.5 ; 0.5 и 0.394 .

Следовательно, $l < 0.394$. Находим в матрице T наибольшее значение, меньшее 0.367 , что даёт нам $l = 0.352$.

Получаем уровневые множества:

$$M_1 = \{x_2, x_4, x_5, x_6\},$$

$$M_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\},$$

$$M_3 = \{x_2, x_4, x_5\},$$

$$M_4 = \{x_1, x_2, x_3, x_5, x_6\}.$$

Анализ решения

Как было видно из условия задачи, для потребителя z_1 (ларёк) наиболее важными характеристиками товаров являются сезонность и внешний вид. Поэтому в множество M_1 попали товары ходовые, легко реализуемые летом и к тому же способные украсить витрину.

Универмаг z_2 , ориентирующийся на самый широкий спектр покупателей и к тому же не стеснённый в складских помещениях, готов принять любые товары из имеющихся на складе оптового предприятия.

В отношении других розничных торговых предприятий можете сделать выводы сами.

Теперь решим ту же самую задачу при условии, что вычисления проводятся в сентябре.

Дано: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_6\}$ - товары, $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_4\}$ - признаки товаров, $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_4\}$ - магазины. С наступлением осени меняется сезонная характеристика товаров (первый столбец матрицы R), матрица S остаётся без изменений:

$$R = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0.3 & 0.8 & 0.4 & 0 \\ 0.5 & 1 & 0.3 & 1 \\ 1 & 0.7 & 0.3 & 0.1 \\ 1 & 0 & 1 & 0.8 \\ 1 & 0.2 & 0.6 & 1 \\ 0.4 & 0.6 & 0.3 & 0.3 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$\text{Решение: } T = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.5 & 0.267 & 0.747 \\ 0.536 & 0.5 & 0.464 & 0.521 \\ 0.524 & 0.5 & 0.19 & 0.743 \\ 0.643 & 0.5 & 0.643 & 0.357 \\ 0.714 & 0.5 & 0.571 & 0.400 \\ 0.438 & 0.5 & 0.375 & 0.613 \end{pmatrix}.$$

$$l = 0.438$$

$$M_1 = \{x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\},$$

$$M_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\},$$

$$M_3 = \{x_2, x_4, x_5\},$$

$$M_4 = \{x_1, x_2, x_3, x_6\}.$$

В отношении розничных торговых предприятий выводы делаются студентами самостоятельно.

Критерии оценивания:

Критерии	Баллы
Роль выполнена полностью	1
Роль выполнена частично	0,5
Роль не выполнена	0

Форма вопросов для зачета (экзамена)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ

Вопросы, выносимые на зачет, по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1. Моделирование.
2. Математическая модель.
3. Цели моделирования.
4. Анализ, прогнозирование, оптимизация.
5. Выработка управленческих решений.
6. Виды экономико-математических моделей.
7. Применение математических методов в экономических задачах.
8. Этапы математического моделирования.
9. Оптимальное математическое программирование.
10. Сетевые методы планирования и управления.
11. Методы управления запасами.
12. Методы теории массового обслуживания.
13. Методы теории игр.
14. Методы теории расписаний и принятия решений.
15. Классификация задач линейного программирования.
16. Графический способ решения задачи линейного программирования.
17. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с естественным базисом.
18. Признак оптимальности опорного плана.
19. Симплекс-таблицы.
20. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования с искусственным базисом.
21. Двойственность в линейном программировании.
22. Экономическая интерпретация двойственности.
23. Особые случаи задач линейного программирования.
24. Решение задачи линейного программирования в табличном редакторе MS Excel.
25. Методы решения транспортных задач.
26. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости в матричной форме.
27. Метод Фогеля.
28. Метод двойного предпочтения.
29. Метод потенциалов.
30. Транспортная задача с вырожденным планом.
31. Транспортная задача с нарушенным балансом.
32. Транспортная задача по критерию времени.
33. Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности.
34. Транспортная задача с фиксированными доплатами.
35. Понятие графа.
36. Понятие маршрута.
37. Понятие цепи.
38. Понятие цикла.
39. Матричное представление графов.
40. Деревья.

41. Сетевое планирование.
42. Алгоритм нумерации событий.
43. Параметры сетевого графика.
44. Алгоритм нахождения минимальных времен.
45. Алгоритм нахождения критического пути.
46. Алгоритм нахождения максимальных времен.
47. Нахождение резервов.
48. Алгоритм построения кратчайшей по числу дуг цепи.
49. Алгоритм нахождения кратчайших по длине цепей.
50. Потоки в сетях.
51. Алгоритм пометок.
52. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
53. Понятие нечеткого множества.
54. Свойства нечетких множеств,
55. Действия над нечеткими множествами.
56. Задачи нечеткого моделирования.
57. Задача установления торговой зоны
58. Задача определения перспективного ассортимента,
59. Задача моделирования складских операций.
60. Принятие решений в нечетких условиях.

Критерии оценки зачета:

Критерии	Баллы
Полностью усвоил компетенции. На теоретические вопросы даны практически полные ответы и в решении практической задачи ошибок не допущено (не менее 80 баллов).	отлично
Усвоил почти все компетенции. На теоретические вопросы даны неполные ответы, но на все дополнительные вопросы ответы получены и в решении практической задачи допущено не более одной ошибок (не менее 59 баллов).	хорошо
Усвоил далеко не все компетенции. На теоретические вопросы даны неполные ответы, а из всех дополнительных вопросов ответ не получен только на один и в решении практической задачи допущено не более двух ошибок (не менее 37 баллов).	удовлетворительно
Не усвоил компетенции. Не получен ответ хотя бы на один из теоретических вопросов или на теоретические вопросы даны неполные ответы, а из всех дополнительных вопросов ответ не получен хотя бы на один или в решении практической задачи допущено не более двух ошибок (не более 36 баллов).	не удовлетворительно

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРАВА, ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ

ФОРМА ЗАЧЕТНОГО БИЛЕТА
по дисциплине
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по направлению подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

БИЛЕТ № ...

1. Методы теории расписаний и принятия решений.
2. Задачи нечеткого моделирования.

Заведующий кафедрой ИПИМ _____ Д. А. Ловцов