

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Железнов Лев Михайлович

Должность: ректор

Дата подписания: 15.04.2025

Уникальный программный ключ:

7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЛОГИСТИКЕ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент в здравоохранении

Форма обучения очно-заочная

Срок освоения ОПОП 4 г 6м

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г., приказ № 970.
- 2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 30.04.2021 г., протокол № 4.
- 3) Профессионального стандарта «Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 08.09.2014, приказ № 609н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики	«05» мая 2021 г. (протокол № 6)
Заведующий кафедрой	А. В. Шатров
Ученым советом социально-экономического факультета	«12» мая 2021 г. (протокол № 3)
Председатель Ученого совета факультета	Л. Н. Шмакова
Центральным методическим советом	«20» мая 2021 г. (протокол № 6)
Председатель ЦМС	Е.Н. Касаткин

Разработчик:

Доцент кафедры
физики и медицинской информатики
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ

Л. В. Караулова

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	5
1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)	5
1.2 Задачи изучения дисциплины (модуля)	5
1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:	5
1.4. Объекты профессиональной деятельности.....	5
1.5. Типы задач профессиональной деятельности	5
1.6. Планируемые результаты освоения программы – компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	6
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	7
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	7
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	7
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	8
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	8
3.4. Тематический план лекций.....	8
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	9
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	11
3.7. Лабораторный практикум.....	11
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	11
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	11
4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	11
4.2. Нормативная база – не имеется	12
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	12
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.....	12
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	13
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	14
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	15
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А).....	18
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б)	18
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

8.1. Выбор методов обучения.....	19
8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья	19
8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	20

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

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Формирование у студентов навыков анализа социально-экономических процессов и явлений в логистике здравоохранения с абстрактно-математической точки зрения и умений описать эти процессы с помощью математических моделей.

1.2 Задачи изучения дисциплины (модуля)

- обучить формированию баз данных для информационного обеспечения принятия и реализации управленческих решений;
- сформировать навыки обработки и интеллектуального анализа больших массивов данных;
- сформировать представление о совокупности математических методов, позволяющих придать конкретное количественное выражение общим социально-экономическим закономерностям, а также о системе экономико-математических моделей, используемых при принятии теоретических и прикладных экономических и управленческих решений в логистике здравоохранения;
- сформировать умения описания и анализа социально-экономических процессов в логистике здравоохранения с помощью математических моделей.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Математические модели в логистике системы здравоохранения» относится к блоку Б 1. Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются при изучении дисциплин: Математика, Информатика, Экономическая теория, Методы принятия управленческих решений.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины: Бизнес-планирование, Управление бизнес-процессами организации, Менеджмент в здравоохранении, Логистика в системе здравоохранения.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- внутриорганизационные и межорганизационные проекты, включая проекты инновационного развития.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- Информационно-аналитический.

1.6. Планируемые результаты освоения программы – компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируется компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПК-1 Способен руководить и управлять процессами анализа и планирования	ИД ПК-1.2 Проводит анализ показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления.	Методы сбора, обработки, анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом; возможность использования математико-логистических моделей для решения производственных задач	Собирать, описывать, обрабатывать и анализировать показатели деятельности структурных подразделений или организации в целом; описывать и анализировать производственные процессы с помощью математико-логистических моделей	Навыками анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом с помощью математико-логистических моделей для решения производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления.	Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС),	Разделы №1–3, Семестр № 6,7
2	ПК-2 Способен решать организационно-управлен-	ИД ПК-2.2 Владеет методами принятия стратегических, так-	Методы принятия стратегических, такти-	Применять математико-логистические модели для принятия страте-	Навыками построения, решения и анализа мате-	Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)	Тест (Т) Собеседование итоговое	Разделы №1–3, Семестр № 6, 7

ческие задачи при организации и мотивации процессов в рамках деятельности руководителя подразделения или организации в целом	тических и оперативных решений в управлении деятельностью организации.	решений в управлении деятельностью организации с помощью математико-логистических моделей.	гических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации.	логистических моделей для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации	(ИС),	
--	--	--	---	---	-------	--

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
1	2	3	4
Контактная работа (всего)	44	22	22
В том числе:			
Лекции (Л)	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)	28	14	14
Самостоятельная работа (всего)	100	50	50
В том числе:			
Работа с рекомендуемой литературой	20	10	10
Работа с компьютерными программами	20	10	10
Поиск информации в Интернете	20	10	10
Подготовка к занятиям	20	10	10
Подготовка к текущему и промежуточному тестированию	20	10	10
Вид промежуточной аттестации	зачет		зачет
Общая трудоемкость (часы)	144	72	72
Зачетные единицы	4	2	2

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ПК-1 ПК-2	Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.	Понятие математической модели, особенности применения математических моделей для решения логистических задач. Однофакторные оптимизационные модели, их реализация в MS

			Excel. Транспортная задача. Задача об управлении запасами. Модель принятия решений в условиях полной и частичной неопределенности. Основы теории массового обслуживания. Имитационные модели.
2.	ПК-1 ПК-2	Анализ временных рядов.	Основные элементы временного ряда. Выявление структуры временного ряда, построение его тренда. Моделирование сезонных колебаний и динамическое прогнозирование. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование временного ряда при наличии структурных изменений.
3.	ПК-1 ПК-2	Модели сетевого планирования.	Сетевой график. Основные характеристики событий и работ. Оптимизация сетевых моделей по временным и ресурсным показателям.

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Бизнес-планирование	+	+	+
2	Менеджмент в здравоохранении	+	+	+
3	Управление бизнес-процессами организаций	+	+	+
4	Логистика в системе здравоохранения	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1	Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.	8	14	50	72
2	Анализ временных рядов.	6	10	40	56
3	Модели сетевого планирования.	2	4	10	16
	Вид промежуточной аттестации	зачет			
	Итого:	16	28	100	144

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
-------	----------------------	-----------------	-------------------	--------------------

	плины			6 сем.	7 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Математические модели в логистике. Однофакторные оптимизационные модели.	Понятие математической модели, особенности применения математических моделей для решения логистических задач. Однокритериальные оптимизационные модели. Задача линейного программирования. Транспортная задача как частный случай задачи линейного программирования.	4	
3	1	Основы теории массового обслуживания. Имитационные модели.	Понятие систем массового обслуживания и их классификация. Основные числовые характеристики систем массового обслуживания. Имитационная модель системы массового обслуживания.	2	
4	1	Модели принятия решений в условиях неопределенности. Задача об управлении запасами.	Игры с природой. Выбор оптимального решения в условиях полной и частичной неопределенности. Основные понятия управления запасами. Статическая детерминированная модель без дефицита. Статическая детерминированная модель с дефицитом.	2	
5	2	Понятие и основные элементы временного ряда. Динамическое прогнозирование на основе тренда.	Понятие временного ряда, виды временных рядов, средний уровень ряда. Основные элементы временного ряда. Прогнозирование с помощью средних числовых характеристик динамического ряда. Аналитическое выравнивание, построение тренда временного ряда.		4
7	2	Анализ структуры временных рядов.	Выявление структуры временного ряда. Моделирование сезонных колебаний. Построение тренд-сезонных моделей.		2
8	3	Модели сетевого планирования.	Сетевой график. Основные характеристики событий и работ. Оптимизация сетевых моделей по временным и ресурсным показателям.		2
Итого: 16 час				8	8

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№	№ разде-	Тематика	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час)
---	----------	----------	---------------------------------	--------------------

п/п	ла дисциплины	практических занятий		6 сем.	7 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Математические модели в логистике. Однофакторные оптимизационные модели.	Понятие математической модели, особенности применения математических моделей для решения логистических задач. Однокритериальные оптимизационные модели. Реализация оптимизационных задач в MS Excel. Задача линейного программирования. Транспортная задача как частный случай задачи линейного программирования. Практическая подготовка	6 из них на ПП: 3	
3	1	Основы теории массового обслуживания. Имитационные модели.	Понятие систем массового обслуживания и их классификация. Основные числовые характеристики систем массового обслуживания. Имитационная модель системы массового обслуживания. Практическая подготовка	4 из них на ПП: 2	
4	1	Модели принятия решений в условиях неопределенности. Задача об управлении запасами.	Игры с природой. Выбор оптимального решения в условиях полной и частичной неопределенности. Основные понятия управления запасами. Статическая детерминированная модель без дефицита. Статическая детерминированная модель с дефицитом. Практическая подготовка	4 из них на ПП: 2	
5	2	Понятие и основные элементы временного ряда. Динамическое прогнозирование на основе тренда.	Понятие временного ряда, виды временных рядов, средний уровень ряда. Основные элементы временного ряда. Прогнозирование с помощью средних числовых характеристик динамического ряда. Аналитическое выравнивание, построение тренда временного ряда. Практическая подготовка		6 из них на ПП: 3
6	2	Анализ структуры временных рядов.	Выявление структуры временного ряда. Моделирование сезонных колебаний. Построение тренд-сезонных моделей.		4 из них на ПП: 2
7	3	Модели сетевого планирования.	Сетевой график. Основные характеристики событий и работ. Оптимизация сетевых моделей по временным и ресурсным показателям.		2 из них на ПП: 1

			Практическая подготовка		
8		Зачетное занятие	Тестирование, собеседование		2
		ИТОГО: 28 час.		14	14

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.	Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	50
Итого часов в 6 семестре:				50
2	7	Анализ временных рядов.	Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	40
3	7	Модели сетевого планирования.	Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	10
Итого часов в 7 семестре:				50
Всего часов на самостоятельную работу:				100

3.7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен Учебным планом.

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Не предусмотрены Учебным планом.

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс]	Е.С. Кундышева	М.: Дашков и К., 2017	–	ЭБС «Консультант студента»

2	Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров [Электронный ресурс]	В.В. Токарев	М.: Физматлит, 2014	–	ЭБС «Консультант студента»
---	--	--------------	---------------------	---	----------------------------

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Эконометрика [Электронный ресурс]	В.П. Яковлев.	М.: Дашков и К, 2016	–	ЭБС «Консультант студента»
2	Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс]	Е.И. Гусева.	М.: ФЛИНТА, 2011	–	ЭБС «Консультант студента»
3	Эконометрика [Электронный ресурс]	А.И. Буравлев.	М.: Лаборатория знаний, 2017	–	ЭБС «Консультант студента»

4.2. Нормативная база – не имеется

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Получение регрессионных моделей в Microsoft Excel – <http://informat45.mybb.ru/viewtopic.php?id=126>
2. Регрессия в Excel: задачи, виды и пример построение модели <http://itguides.ru/soft/excel/regressiya-v-excel.html>
3. Корреляционно-регрессионный анализ в Excel: инструкция выполнения – <http://exceltable.com/otchety/korrelyacionno-regressiOnnyy analiz>
4. Решение транспортных задач в Excel – https://www.matburo.ru/ex_mp.php?p1=tzexcel
5. Инструкция создания регрессионных моделей в MS Excel – [youtube.com/watch?v=3h1CwCzHUv4](https://www.youtube.com/watch?v=3h1CwCzHUv4)

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются слайд-лекции.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение;

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202
8. Договор Антивирус KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 100-149 Node 1 yearEducationalRenewalLicense от 03.07.1017 г., лицензии 273\6203-MY\D5\2017 (срок действия – 1 год),
9. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В процессе преподавания дисциплины используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 702, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор)
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	№ 414, № 523, № 525, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор), компьютерная техника
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 414, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Компьютерная техника
помещения для самостоятель-	№ 414, г. Киров, ул. К.Маркса,	Компьютерная техника

ной работы	112 (3 корпус)	
------------	----------------	--

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации».

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (самоподготовка к практическим занятиям, текущему и промежуточному контролю, работа с рекомендуемой литературой и компьютерными программами, поиск информации в Интернете).

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по анализу конкретных экономических ситуаций.

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем 1–3. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области построения, реализации и анализа эконометрических моделей социально-экономических явлений и процессов.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, решения ситуационных задач, расчетных заданий на компьютерах, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар традиционный по темам «Математические модели в логистике. Однофакторные оптимизационные модели», «Основы теории массового обслуживания. Имитационные модели.», «Модели принятия решений в условиях неопределенности. Задача об управлении запасами», «Понятие и основные эле-

менты временного ряда», «Динамическое прогнозирование на основе тренда», «Анализ структуры временных рядов», «Модели сетевого планирования».

- решение типовых задач по темам «Математические модели в логистике. Однофакторные оптимизационные модели», «Основы теории массового обслуживания. Имитационные модели.», «Модели принятия решений в условиях неопределенности. Задача об управлении запасами», «Понятие и основные элементы временного ряда», «Динамическое прогнозирование на основе тренда», «Анализ структуры временных рядов», «Модели сетевого планирования».

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Математические модели в логистике системы здравоохранения» и включает подготовку к занятиям, текущему и промежуточному контролю, работу с рекомендуемой литературой и компьютерными программами, поиск информации в Интернете.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Математические модели в логистике системы здравоохранения» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры, сети Интернет. Самостоятельные финансовые расчеты способствуют формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма, коммуникабельности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля и решения практических задач.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;
- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;
- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;
- разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ n/n	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	<ul style="list-style-type: none"> - веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации 	<ul style="list-style-type: none"> - работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	<ul style="list-style-type: none"> - видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады - семинары-форумы - веб-тренинги - видеозащита работ 	<ul style="list-style-type: none"> - работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	<ul style="list-style-type: none"> - видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате 	<ul style="list-style-type: none"> - консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта
4	Проверочные, самостоятельные работы	<ul style="list-style-type: none"> - видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование 	<ul style="list-style-type: none"> - работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - выполнение проверочных / самостоятельных работ

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет (7 семестр). На экзамене обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины – залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.

4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Формы</i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

С ограничением двигательных функций	<ul style="list-style-type: none"> - в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
-------------------------------------	--

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся - инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Формы контроля и оценки результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;

- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

Приложение А к рабочей программе дисциплины (модуля)

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Математические модели в логистике системы здравоохранением»**

Специальность 38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организаций в здравоохранении
(заочная форма обучения)

Раздел 1. Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.

Тема 1.1: Математические модели в логистике. Однофакторные оптимизационные модели.

Цель: формирование системы теоретических знаний о логистической системе и цепи поставок как объектах математического моделирования, умений и навыков по построению математических моделей логистической системы и цепи поставок и их реализации с использованием MS EXCEL, оценке качества модели и практической интерпретации полученных результатов.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения математических моделей в логистических исследованиях;
- Сформировать у студентов представление о возможностях описания логистической системы и цепи поставок с помощью однокритериальных оптимизационных математических моделей;
- Обучить студентов методам построения однокритериальных оптимизационных математических моделей цепей поставок с помощью MS Excel и проведению практической интерпретации полученных результатов.

Обучающийся должен знать: возможности математического моделирования при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок;

Обучающийся должен уметь: применять однокритериальные оптимизационные математические модели при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора однокритериальных оптимизационных математических моделей при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Что понимается под логистической системой?
2. Что представляет собой математическая модель?
3. В каких случаях проблема в логистической системе описывается с помощью оптимизационной модели?
4. Как найти решение однокритериальной оптимизационной модели в MS Excel?
5. Сформулируйте постановку транспортной задачи.
6. Как можно реализовать транспортную задачу в MS EXCEL?

Выполнить тестовые задания

1. Установите соответствие между этапом математического моделирования и порядком его осуществления:

Формулировка практической проблемы на математическом языке	1
Решение математической задачи	2
Практическая интерпретация полученного математического решения	3

2. Оптимизационные однокритериальные математические модели в MS EXCEL решаются с помощью:

- а) надстройки «Анализ данных»;
- б) надстройки «Поиск решения»;
- в) режима «Подбор параметра»;
- г) «Мастера диаграмм».

3. Решить оптимизационную задачу – значит найти такое решение, при котором значение целевой функции было бы ...

- а) максимальным;
- б) минимальным;
- в) равным конкретному числу;
- г) возможны все перечисленные варианты.

4. На каком из этапов математического моделирования целесообразно использовать пакеты прикладных программ:

- а) численное решение
- б) построение математической модели
- в) подготовка исходной информации
- г) постановка экономической проблемы и ее качественный анализ

5. Ставится задача организовать перевозку грузов от нескольких поставщиков нескольким потребителям так, чтобы затраты на перевозку были минимальными. Установить экономическими величинами и элементами математической модели

Стоимость перевозки грузов	Целевая функция
Мощности поставщиков и потребителей	Параметры модели
Объемы перевозимых грузов от каждого поставщика каждому потребителю	Переменные модели

6. Целевой функцией в транспортной задаче является

- а) стоимость перевозок
- б) общий объем перевозок
- в) степень удовлетворенности поставщиков и потребителей
- г) все ответы верны

7. Транспортная задача

Поставщики\Потребители	50	30	50	40
80	1	5	1	3
70	3	3	5	2

- а) является закрытой;
- б) является открытой, но может быть приведена к закрытой путем введения фиктивного поставщика;

- в) является открытой, но может быть приведена к закрытой путем введения фиктивного потребителя;
 г) является открытой и не может быть приведена к закрытой.

Практическая подготовка.

Выполнить практические задания.

Задание 1. С помощью MS Excel найти максимальное и минимальное значение функции

$F = x_1 + x_2 - x_3 - x_4$ при системе ограничений:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_4 \geq 2 \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 + 6x_2 - x_3 - x_4 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0. \end{cases}$$

Добавить дополнительное условие о целочисленности переменных.

3. Решить типовые задачи

Задание 1. Фабрика производит порошок для изготовления солодовых напитков трех видов Н1, Н2 и Н3. В таблице приведены для каждого напитка основные ингредиенты, их стоимость и размер недельного запаса, а также оценки максимального спроса на соответствующие напитки за неделю:

	Расход ингредиентов на 1 кг продукта, кг			Оценка максим. спроса за неделю, кг	Цена продажи 1 кг напитка, у.е.
	Сахар	Солодовый экстракт	Сухие сливки		
Н1	0,3	0,3	0,35	2000	1,00
Н2	0,15	0,25	0,55	1800	1,20
Н3	0,15	0,3	0,25	1200	1,50
Стоимость 1 кг ин-гред., у.е.	0,20	0,60	0,50		
Размер недел. запаса ин-гред., кг	1000	1250	2200		

Запас витаминных добавок неограничен. Издержки производства за 1 кг напитка Н1 составляют 0,1 у.е. за 1 кг, напитка Н2 – 0,09 у.е. за 1 кг, Н3 0,12 у.е. за 1 кг.

Задание 4. На трех складах имеется лекарственный препарат в количестве 175, 125 и 140 ед. Этот препарат получают четыре аптеки. Желаемое количество препарата составляет 180, 110, 60 и 140 ед. соответственно. Тарифы перевозок 1 ед. препарата в аптеки задаются матрице:

	Аптека 1	Аптека 2	Аптека 3	Аптека 4
Склад 1	8	1	9	7
Склад 2	4	6	2	12
Склад 3	3	5	8	9

Составить план доставки препарата, при котором общая стоимость перевозок является ми-

нимальной. При этом учесть, что поставки препарата с 1-го склада во 2-ю аптеку не должны превышать 100 ед. Кроме того, потребности 4-ой аптеки должны быть удовлетворены полностью.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
 - Назовите основные этапы математического моделирования?
 - На каком этапе математического моделирования целесообразно использовать пакеты прикладных программ?
 - Как используются оптимизационные математические модели при принятии управленческих решений?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике. – М.: Дашков и К., 2017.
2. Токарев В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров. – М.: Физматлит, 2014.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Гусева Е.И. Экономико-математическое моделирование. – М.ФЛИНТА, 2011.
3. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Тема 1.2: Основы теории массового обслуживания. Имитационные модели.

Цель: Сформировать формированию системы теоретических знаний об основах теории массового обслуживания и о возможностях применения имитационных моделей для принятия решений в логистических исследованиях.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения моделей массового обслуживания и имитационных моделей в логистических исследованиях;
- Сформировать у студентов представление о возможностях описания логистической системы и цепи поставок с помощью моделей массового обслуживания и имитационных моделей;
- Обучить студентов методам построения моделей массового обслуживания и имитационных моделей, их реализации с помощью MS Excel и проведению практической интерпретации полученных результатов.

Обучающийся должен знать: возможности использования модели массового обслуживания и имитационных моделей для решения задач по оптимизации логистических систем и цепей поставок;

Обучающийся должен уметь: применять модели массового обслуживания и имитационные модели при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок.

Обучающийся должен владеть: навыками практической интерпретации результатов реализации моделей массового обслуживания и имитационных моделей по оптимизации логистических систем и цепей поставок.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Что представляет собой имитационная модель?
- С какой целью используются имитационные модели?
- Перечислите основные типы моделей массового обслуживания.

2. Выполнить тестовые задания:

1. Одноканальная СМО с отказами представляет собой пост ежедневного обслуживания для мойки автомобилей. Заявка - автомобиль, прибывший в момент, когда пост занят, – получает отказ в обслуживании. Интенсивность потока автомобилей $\lambda=1,0$ (автомобиль в час). Средняя продолжительность обслуживания – 1,8 часа. Поток автомобилей и поток обслуживания являются простейшими. Тогда в установившемся режиме относительная пропускная способность равна:

- а) 0,357;
- б) 0,556;
- в) 1,8;
- г) 0,643.

2. Трехканальная СМО с очередью представляет собой пост ежедневного обслуживания для мойки автомобилей. Заявка - автомобиль, прибывший в момент, когда пост занят, – ожидает обслуживания на стоянке, которая вмещает 3 автомобиля, иначе автомобиль покидает автомойку. Интенсивность потока автомобилей $\lambda=1,0$ (автомобиль в час). Средняя продолжительность обслуживания – 1,8 часа. Поток автомобилей и поток обслуживания являются простейшими. Тогда в установившемся режиме процент автомобилей, получающих отказ в обслуживании, равен:

- а) 29,3 %;
- б) 70,7 %;
- в) 3,2 %;
- г) 15,3 %.

3. Системами массового обслуживания с потерями (отказами) называются системы,

- а) допускающие очередь, но с ограниченным числом мест в ней
- б) у которых возможно появление как угодно длинной очереди требований к обслуживающему устройству
- в) у которых требования, поступающие в момент, когда все приборы обслуживания заняты, получают отказ и теряются
- г) допускающие очередь, но с ограниченным сроком пребывания каждого требования в ней

4. Системами массового обслуживания с ожиданием называются системы,

- а) у которых требования, поступающие в момент, когда все приборы обслуживания заняты, получают отказ и теряются
- б) допускающие очередь, но с ограниченным числом мест в ней
- в) у которых возможно появление как угодно длинной очереди требований к обслуживающему устройству
- г) допускающие очередь, но с ограниченным сроком пребывания каждого требования в ней

5. По числу каналов системы массового обслуживания делятся на

- а) малоканальные и многоканальные
- б) малоканальные и надёжные
- в) функциональные и надёжные
- г) одноканальные и многоканальные

Практическая подготовка.

Выполнить практические задания:

Задача 1. Покупатели подходят к кассе магазина с интенсивностью, представленной в таблице.

Интервал (мин)	1	2	3	4
Доля покупателей	40%	25%	15%	10%

Обслуживание покупателей составляет в среднем 2 минуты плюс-минус в среднем 0,5 минуты. Смоделировать подход первых 10 покупателей и определить среднюю длину очереди и среднее время ожидания.

Задача 2. Имеется небольшой магазин с тремя продавцами. В течение часа торговые ряды посещают в среднем 40 покупателей. Все продавцы обслуживают покупателя в среднем 5 минут. Покупатели, увидев продавцов, занятых обслуживанием, в очередь не становятся. Определить среднее время простоя продавцов, процент необслуженных покупателей, абсолютную и относительную пропускную способность магазина. Смоделировать работу магазина для прихода первых 10 покупателей.

Задача 3. В течение суток в фирму по ремонту бытовой техники обращаются в среднем 18 клиентов. Все мастера ремонтируют бытовую технику в среднем 2 часа. Клиент может оставить технику на ремонт независимо от степени занятости мастеров фирмы. Владелец фирмы вынужден тратить на содержание каждой единицы бытовой техники, ожидающей ремонта, в среднем 10 руб. за час, и оплачивать мастерам вынужденный простой 70 руб. за час. Какое число мастеров выгоднее для фирмы: 8 или 9? Для оптимального числа мастеров методом имитационного моделирования смоделировать работу фирмы в течение первых шести часов работы.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
 - С какой целью используются имитационные модели?
 - Перечислите основные виды моделей массового обслуживания.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике. – М.: Дашков и К., 2017.
2. Токарев В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров. – М.: Физматлит, 2014.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Гусева Е.И. Экономико-математическое моделирование. – М.ФЛИНТА, 2011.
3. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Тема 1.3: Модели принятия решений в условиях неопределенности. Задача об управлении запасами.

Цель: Сформировать формированию системы теоретических знаний о моделях принятия решений в условиях неопределенности и о возможностях применения модели пополнения запасов для оптимизации функционирования логистической системы, умений и навыков по построению данных моделей, их реализации в среде MS EXCEL и практической интерпретации полученных результатов.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения модели принятия решений в условиях неопределенности и модели пополнения запасов в логистических исследованиях;
- Сформировать у студентов представление о возможностях описания логистической системы и цепи поставок с помощью модели принятия решений в условиях неопределенности и модели пополнения запасов;
- Обучить студентов методам построения модели принятия решений в условиях неопределенности и модели пополнения запасов, их реализации с помощью MS Excel и проведению практической интерпретации полученных результатов.

Обучающийся должен знать: возможности использования модели принятия решений в условиях неопределенности и модели пополнения запасов при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок;

Обучающийся должен уметь: применять модели принятия решений в условиях неопределенности и модели пополнения запасов при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок.

Обучающийся должен владеть: навыками практической интерпретации результатов реализации модели принятия решений в условиях неопределенности и модели пополнения запасов по оптимизации логистических систем и цепей поставок.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Сформулируйте постановку задачи о пополнении запасов. Как реализовать ее в MS EXCEL?
- Чем отличаются условия полной и частичной неопределенности?
- Перечислите основные методы выбора оптимальной стратегии в условиях неопределенности.

2. Выполнить тестовые задания:

1. В задаче принятия решений рассматривается одно множество состояний среды и одно множество решений. Если вероятность наступления каждого из состояний среды неизвестна, то решение принимается в условиях ...

- 1) частичной неопределенности 2) безразличия 3) определенности
4) неопределенности 5) риска

2. Принятие управляющих решений в случае, когда приходится считаться с воздействиями окружающей среды, происходит в условиях ...

- 1) определенности 2) неопределенности
3) благоприятных 4) неблагоприятных

3. Наиболее распространенный критерий выбора альтернативы в условиях риска – это критерий ...

- 1) Максимального среднего результата 2) Минимального риска 3) Гурвица
4) Максимального критерия Вальда 5) Максимальная EMV

1) $\min \max$	А) критерий оптимизма
2) $\max \min$	Б) критерий пессимизма
3) $\max \max$	В) критерий минимизации риска (Сэвиджа)

4. Целевой функцией в модели пополнения запасов является:

- Выручка
- Прибыль
- Затраты

3. Практическая подготовка.

Выполнить практические задания:

Задание 1. Павел Синицин думает, открыть ли ему магазин по продаже велосипедов. Если он откроет большой магазин, то при благоприятном рынке получит прибыль 6 млн. руб., а при неблагоприятном – понесет убытки 4 млн. руб. Маленький магазин принесет 3 млн. руб. при благоприятном рынке и 1 млн. руб. при неблагоприятном. Составить матрицу выигрышей и найти оптимальную стратегию с точки зрения пессимиста и оптимиста.

Задание 2. Закупочный агент компании, продающий массажеры, установил, что годовой спрос на массажеры стоимостью 900 руб./шт. равен 4000 единиц. Затраты хранения оцениваются в 10% от стоимости каждого массажера. Средняя стоимость заказа составляет 2500 руб./заказ. Потребуется около 8 дней, чтобы заказ прибыл от поставщика. В году есть 200 рабочих дней. Определить размер экономичного заказа, точку перезаказа, число заказов в год, число дней между заказами, общие затраты.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
 4. Что является целевой функцией в модели пополнения запасов?
 5. Перечислите основные подходы к выбору оптимальной стратегии в условиях полной неопределенности.
 6. Перечислите основные подходы к выбору оптимальной стратегии в условиях частичной неопределенности.
 7. В виде суммы каких затрат представляются общие затраты в модели пополнения запасов?
 8. Что является целевой функцией в модели пополнения запасов?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике. – М.: Дашков и К., 2017.
2. Токарев В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров. – М.: Физматлит, 2014.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Гусева Е.И. Экономико-математическое моделирование. – М.ФЛИНТА, 2011.
3. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Раздел 2: Анализ временных рядов.

Тема 2.1. Понятие и основные элементы временного ряда. Динамическое прогнозирование на основе тренда.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе временных

рядов с помощью трендовых моделей.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия динамических трендовых моделей;
- Сформировать у студентов представление о возможностях применения динамических трендовых моделей для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов;
- Обучить студентов осуществлять анализ и прогнозирование развития социально-экономических процессов с помощью динамических трендовых моделей.

Обучающийся должен знать: понятие возможности и сферу применения динамических трендовых моделей;

Обучающийся должен уметь: применять динамические трендовые модели для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов;

Обучающийся должен владеть: навыками построения, модификации и адаптации динамических трендовых моделей для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Что представляет собой временной ряд?
2. Что понимается под трендом временного ряда?
3. Какие вы знаете способы построения трендовой модели в MS EXCEL?
4. Как можно оценить качество трендовой модели?

2. Выполнить тестовые задания

1. Временной ряд характеризует:

- а) структуру совокупности по какому-либо признаку;
- б) изменение значений признака во времени.

Уровень ряда динамики – это:

- в) определенное значение варьирующего признака в совокупности;
- г) величина показателя на определенную дату или за определенный период.

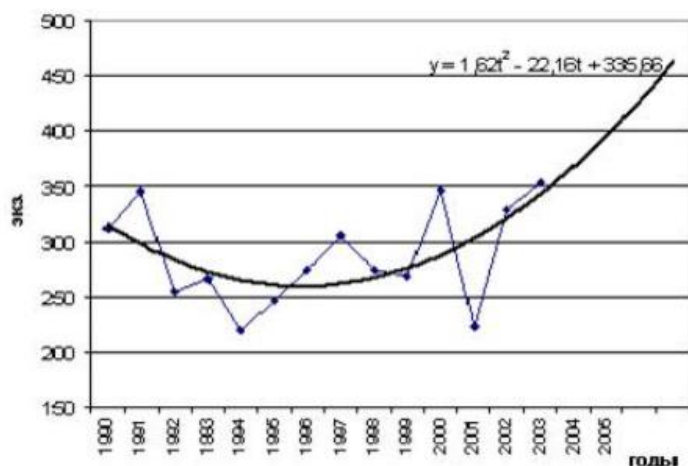
2. Автокорреляцией в статистике называется:

- а) зависимость вариации значений одного показателя от вариации значений другого;
- б) зависимость между цепными уровнями;
- в) отклонения от тенденции;
- г) зависимость последующего уровня динамического ряда от предыдущего.

9. Критерий Дарбина-Уотсона служит для:

- а) проверки наличия тенденции в ряду динамики;
- б) проверки гипотезы о нормальном характере распределения ряда отклонений от тренда;
- в) обнаружения автокорреляции;
- г) проверки адекватности прогноза по уравнению тренда.

10. Вид уравнения тенденции динамики:



- а) Прямая;
- б) Теоретическая;
- в) Параболическая;
- г) Степенная;
- д) Экспоненциальная.

3. Практическая подготовка.

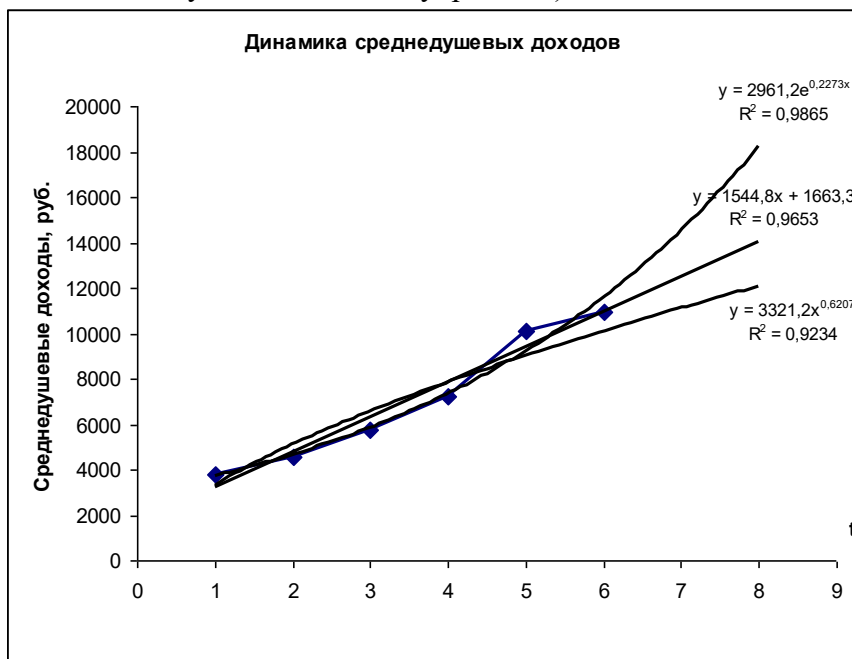
Выполнить практические задания.

Задание 1. Имеются данные о среднедушевых доходах в Кировской области в 2004–2009 гг.

Среднедушевые денежные доходы (до 1998г. - в тыс. руб.), рубль,
значение показателя за год

Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009
доходы	3757,9	4580	5772,5	7238,4	10112,2	10958,8

Применение «Мастера диаграмм» дает следующий результат» (значение временного показателя, соответствующего 2004 году, равно 1)



Ответьте на вопросы:

- Какая модель (зависимость), на Ваш взгляд, наиболее адекватна реальной динамике среднедушевых доходов.
- Спрогнозируйте на основании трех полученных моделей среднедушевые доходы в Кировской области в 2010 и 2011 гг.

- Существенно ли различаются полученные прогнозы?
- Какой из прогнозов Вы считаете наиболее адекватным реальной ситуации? Почему?

1. Решить практические задачи.

Задание 1. Имеются данные о выбросах в атмосферу газообразных и жидких веществ (тыс. тонн) от стационарных источников в Кировской области.

Год	Выбросы
2000	71,81
2001	66,23
2002	63,25
2003	59,31
2004	75,40
2005	72,33
2006	74,95
2007	73,82
2008	66,89
2009	86,42
2010	80,08
2011	78,13
2012	81,02
2013	83,28
2014	92,76

Изобразить данные графически. Выяснить, имеет ли место автокорреляция остатков. Построить динамическую регрессионную модель и спрогнозировать объем выбросов в 2015–16 гг.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- В чем заключается принцип инерционности при проведении динамического прогнозирования?
- Что понимается под трендовой динамической моделью?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике. – М.: Дашков и К., 2017.
2. Токарев В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров. – М.: Физматлит, 2014.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Гусева Е.И. Экономико-математическое моделирование. – М.ФЛИНТА, 2011.
3. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Тема 2.2. Анализ структуры временных рядов.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе временных рядов с помощью динамических тренд-сезонных моделей и динамических моделей с учетом структурных изменений.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия динамических тренд-сезонных моделей и динамических моделей с учетом структурных изменений;
- Сформировать у студентов представление о возможностях применения динамических тренд-сезонных моделей и динамических моделей с учетом структурных изменений для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов;
- Обучить студентов осуществлять анализ и прогнозирование развития социально-экономических процессов с помощью динамических тренд-сезонных моделей и динамических моделей с учетом структурных изменений.

Обучающийся должен знать: понятие возможности и сферу применения динамических тренд-сезонных моделей и динамических моделей с учетом структурных изменений;

Обучающийся должен уметь: применять динамических тренд-сезонных моделей и динамических моделей с учетом структурных изменений для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов;

Обучающийся должен владеть: навыками построения, модификации и адаптации динамических тренд-сезонных моделей и динамических моделей с учетом структурных изменений для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

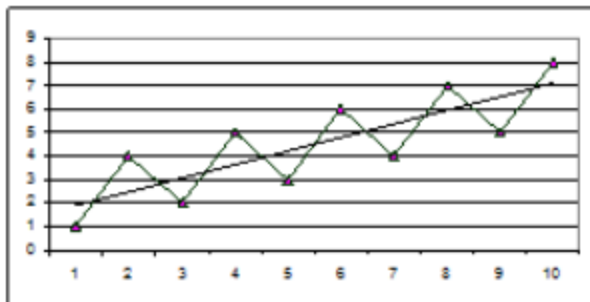
Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Какие элементы структуры временных рядов Вы знаете?
2. Что такое коррелограмма?
3. Каким образом строятся тренд-сезонные динамические модели?
4. Каким образом выявляется наличие/отсутствие структурных изменений в динамике явления (процесса)?

Выполнить тестовые задания

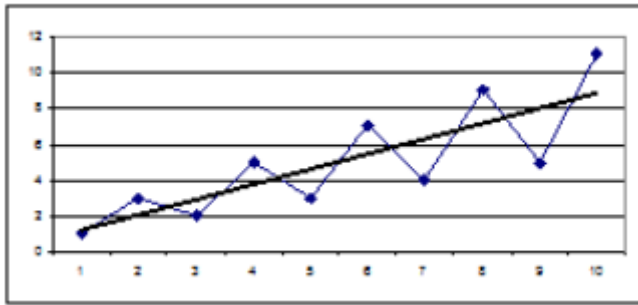
1. Периодические колебания, возникающие под влиянием смены времени года называются...:
 - а) хронологическими;
 - б) сезонными;
 - в) тенденцией;
 - г) случайными.
2. Аддитивная модель:
 - а) представляет собой сумму компонент;
 - б) представляет собой произведение компонент;
 - в) представляет собой сумму и произведение соответствующих компонент.

3. На рисунке изображена модель:



- а) мультипликативная;
- б) аддитивная.

4. На рисунке изображена модель:



- а) мультипликативная;
- б) аддитивная.

Практическая подготовка.
Выполнить практические задания.

Задание 1. Имеются данные об уровне заболеваемости острыми инфекциями верхних дыхательных путей (на 100 тыс. населения) в Кировской области в 2014-15 гг.

Год		2014	2015
Месяц	январь	1832,8	2436,44
	февраль	2295,55	3918,75
	март	2171,07	2579,32
	апрель	2687,41	2962,4
	май	1835,68	1444,85
	июнь	1064,38	863,66
	июль	962,57	854,28
	август	972,95	962,52
	сентябрь	2145,67	2221,71
	октябрь	2895,36	2309,13
	ноябрь	2028,92	2591,4
	декабрь	2133,99	2262,9

- Выявите структуру, постройте коррелограмму.
- Рассчитайте параметры уравнения линейной парной регрессии без учета сезонных колебаний.
- Постройте линейную модель с учетом сезонных колебаний.
- С помощью F-критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.
- Спрогнозируйте уровень заболеваемости на 1 квартал 2016 года.
- Исходные данные, теоретические и прогнозируемые уровни ряда изобразите на одном рисунке.

Задание 2. Имеются данные о выбросах в атмосферу газообразных и жидких веществ (тыс.тонн) от стационарных источников в Кировской области.

Год	Выбросы
2000	71,81
2001	66,23
2002	63,25
2003	59,31
2004	75,40
2005	72,33
2006	74,95
2007	73,82

2008	66,89
2009	86,42
2010	80,08
2011	78,13
2012	81,02
2013	83,28
2014	92,76

Изобразить данные графически. Выяснить, имели ли место структурные изменения в динамике явления. Построить динамическую с учетом этих изменений и спрогнозировать объем выбросов в 2015–16 гг.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
 - Что понимается под структурными изменениями динамики явлений?
 - Что понимается под тренд-сезонной динамической моделью?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике. – М.: Дашков и К., 2017.
2. Токарев В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров. – М.: Физматлит, 2014.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Гусева Е.И. Экономико-математическое моделирование. – М.ФЛИНТА, 2011.
3. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Раздел 3. Модели сетевого планирования.

Тема 3.1: Модели сетевого планирования.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об использовании сетевых моделей при принятии управленческих решений по повышению эффективности функционирования логистических систем.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия сетевых моделей;
- Сформировать у студентов представление о возможностях применения сетевых моделей при принятии управленческих решений по повышению эффективности функционирования логистических систем;
- Обучить студентов применять сетевые модели при принятии управленческих решений по повышению эффективности функционирования логистических систем.

Обучающийся должен знать: понятие, возможности и сферу применения сетевых моделей;

Обучающийся должен уметь: применять сетевые модели при принятии управленческих решений по повышению эффективности функционирования логистических систем;

Обучающийся должен владеть: навыками построения, модификации и адаптации сетевых моделей при принятии управленческих решений по повышению эффективности функционирования логистических систем.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

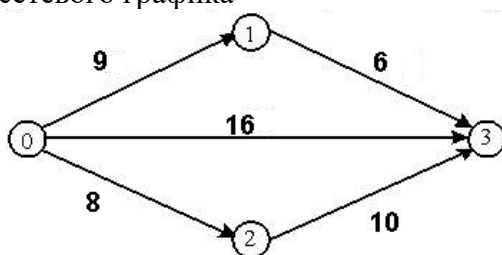
Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Что представляет собой сетевая модель?
2. Назовите основные числовые характеристики событий в сетевой модели.
3. Назовите основные числовые характеристики работ в сетевой модели.
4. Что может являться целевой функцией в сетевой модели?

Выполнить тестовые задания

1. Сколько начальных (конечных) событий может содержать сетевая модель?
 - а) одно начальное событие и одно конечное событие;
 - б) одно начальное событие и несколько конечных событий;
 - в) несколько начальных событий и одно конечные событие;
 - г) несколько начальных событий и несколько конечных событие;

2. Для сетевого графика



установите соответствие между понятием сетевой модели и его числовой характеристикой:

Длина пути 0 – 1 – 6	15
Длина критического пути	18
Резерв времени пути 0 – 1 – 6	3
Длина работы 2 – 3	10

3. Критический путь – это:

- а) самый длинный путь;
- б) самый короткий путь;
- в) путь, проходящий через все события сетевой модели;
- г) путь, проходящий через все работы сетевой модели.

Практическая подготовка.

Выполнить практические задания.

Задание 1. Строительная компания представляет комплекс работ по возведению садового дома:

№	работа	продолжительность (дней)
1	забивание свай	2
2	изготовление стеклопакетов для окон	4
3	изготовление и распиловка панелей для стен	14
4	перевозка на садовый участок материала для стен и крыши	1
5	возведение стен	10
6	установка окон	1
7	установка крыши	3
8	доставка и установка двери	1
9	подведение электричества	1

Составить сетевую модель комплекса работ и определить минимальные сроки строительства садового дома.

Составлена смета на проведение работ:

№	работа	Продолжительность (дней)	стоимость (тыс. руб.)	при возможном сокращении сроков		при возможном удлинении сроков	
				сокращение сроков	увеличение цены	удлинение сроков	снижение цены
1	забивание свай	2	22				
2	изготовление стеклопакетов для окон	4	84	3	91	6	80,5
3	изготовление и распиловка панелей для стен	14	180			21	160
4	перевозка на садовый участок материала для стен и крыши	1	1,5				
5	возведение стен	10	120	8	150	14	110
6	установка окон	1	7				
7	установка крыши	3	55	2	60		
8	доставка и установка двери	1	18,5				
9	подведение электричества	1	2,5				

- Рассчитать предполагаемую стоимость работ
- Выяснить резервы для снижения стоимости работ
- Выяснить имеет ли смысл выделять дополнительные средства на то, чтобы сократить время проведения работ.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- Как наглядно изображается сетевая модель?
- Какие существуют резервы времени для работ и событий? Каков их практический смысл?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике. – М.: Дашков и К., 2017.
2. Токарев В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров. – М.: Физматлит, 2014.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Гусева Е.И. Экономико-математическое моделирование. – М.ФЛИНТА, 2011.
3. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине**

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЛОГИСТИКЕ

СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»

Специальность 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организаций в здравоохранении
(очно-заочная форма обучения)

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

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ПК-1 Способен руководить и управлять процессами анализа и планирования						
ИД ПК-1.2 Проводит анализ показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления.						
Знать	Не знает методы сбора, обработки, анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом; возможностей использования математико-логистических моделей для решения производственных за-	Знает не в полном объеме методы сбора, обработки, анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом; возможностей использования математико-логистических моделей для решения	Знает основные методы сбора, обработки, анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом; возможностей использования математико-логистических моделей для решения	Знает методы сбора, обработки, анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом; возможностей использования математико-логистических моделей для решения	устный опрос	тест, собеседование

	дач	производственных задач	ственных задач, допускает ошибки	дач		
Уметь	Не умеет собирать, описывать, обрабатывать и анализировать показатели деятельности структурных подразделений или организации в целом; описывать и анализировать производственные процессы с помощью математико-логистических моделей	Частично освоено умение собирать, описывать, обрабатывать и анализировать показатели деятельности структурных подразделений или организации в целом; описывать и анализировать производственные процессы с помощью математико-логистических моделей	Правильно использует умение собирать, описывать, обрабатывать и анализировать показатели деятельности структурных подразделений или организации в целом; описывать и анализировать производственные процессы с помощью математико-логистических моделей	Самостоятельно использует умение собирать, описывать, обрабатывать и анализировать показатели деятельности структурных подразделений или организации в целом; описывать и анализировать производственные процессы с помощью математико-логистических моделей	устный опрос	тест, собеседование
Владеть	Не владеет навыками анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом с помощью математико-логистических моделей для решения производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления.	Не полностью владеет навыками анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом с помощью математико-логистических моделей для решения производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления.	Способен использовать навыки анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом с помощью математико-логистических моделей для решения производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления.	Владеет навыками анализа показателей деятельности структурных подразделений или организации в целом с помощью математико-логистических моделей для решения производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления.	устный опрос	Решение ситуационных задач, собеседование
ПК-2 Способен решать организационно-управленческие задачи при организации и мотивации процессов в рамках деятельности руководителя подразделения или организации в целом						

ИД ПК-2.2 Владеет методами принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации.						
Знать	Не знает методы принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации с помощью математико-логистических моделей.	Знает не в полном объеме методы принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации с помощью математико-логистических моделей.	Знает основные методы принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации с помощью математико-логистических моделей, допускает ошибки	Знает методы принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации с помощью математико-логистических моделей.	устный опрос	тест, собеседование
Уметь	Не умеет применять математико-логистические модели для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации.	Частично освоено умение применять математико-логистические модели для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации.	Правильно использует умение применять математико-логистические модели для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации.	Самостоятельно использует умение применять математико-логистические модели для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организации.	устный опрос	тест, собеседование
Владеть	Не владеет навыками построения, решения и анализа математико-логистических моделей для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью	Не полностью владеет навыками построения, решения и анализа математико-логистических моделей для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью	Способен использовать навыки построения, решения и анализа математико-логистических моделей для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью	Владеет навыками построения, решения и анализа математико-логистических моделей для принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью	устный опрос	Решение ситуационных задач, собеседование

	организации	организации	тельностью организации	организации		
--	-------------	-------------	---------------------------	-------------	--	--

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	Комплект заданий для оценки сформированности компетенций
ПК-1	<p>Примерные вопросы к зачету (с № 1 по № 10 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2))</p> <p>Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля (с № 1 по № 15 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2))</p> <p><i>Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p> <p><i>1 уровень:</i></p> <p>Вопрос 1. Решить оптимизационную задачу – значит найти такое решение, при котором значение целевой функции было бы ...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) максимальным; б) минимальным; в) равным конкретному числу; г) возможны все перечисленные варианты. <p>Вопрос 2. Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) численное решение б) построение математической модели в) подготовка исходной информации г) постановка экономической проблемы и ее качественный анализ <p>Вопрос 3. На каком из этапов математического моделирования целесообразно использовать пакеты прикладных программ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) численное решение б) построение математической модели в) подготовка исходной информации г) постановка экономической проблемы и ее качественный анализ <p>Вопрос 4. При решении оптимизационных задач надстройка «Поиск решения» не позволяет накладывать следующие условия на независимые переменные (факторы):</p> <ul style="list-style-type: none"> а) целочисленность переменных б) бинарность переменных (т.е. принятие ими значений только 0 и 1) в) неотрицательность переменных г) определенное количество знаков после запятой в значениях переменных. <p>Вопрос 5. Временной ряд – это</p>

- а) совокупность значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов или периодов
- б) динамический ряд, у которого отсутствует тренд
- в) корреляционная зависимость между последовательными уровнями временного ряда
- г) нет верного ответа

Вопрос 6. Оптимизационные задачи линейного программирования в MS EXCEL решаются с помощью:

- а) надстройки «Анализ данных»;
- б) надстройки «Поиск решения»;
- в) режима «Подбор параметра»;
- г) «Мастера диаграмм».

Вопрос 7. Автокорреляция – это

- а) метод сравнения нескольких средних, основанный на сравнении дисперсий
- б) метод исследования воздействия нескольких факторов и их комбинаций на результативный признак
- в) метод анализа типа колеблемости и поиска длины цикла, основанный на вычислении коэффициентов автокорреляции отклонений от тренда
- г) корреляция между уровнями ряда или отклонениями от тренда, взятыми со сдвигом о времени

Вопрос 8. Коррелограмма – это:

- а) графическое изображение дискретного вариационного ряда
- б) кумулята, если оси поменять местами
- в) график зависимости автокорреляционной функции временного ряда от величины лага
- г) изображение накопленных частот

2 уровень:

Вопрос 1. Установите порядок осуществления этапов математического моделирования:

Решение математической задачи
Формулировка практической проблемы на математическом языке
Практическая интерпретация полученного математического решения

Вопрос 2. Имеется динамический ряд. Ставится задача выявить его структуру. Для этого найдены коэффициенты автокорреляции с 1-го, 2-го, 3-го и 4-го порядков. Сопоставить вывод о структуре ряда со значениями коэффициентов автокорреляции.

$r_1 = 0,9; r_2 = 0,3;$ $r_3 = -0,1; r_4 = 0,15$	Ярко выражен только тренд
$r_1 = 0,9; r_2 = 0,3;$ $r_3 = -0,1; r_4 = 0,85$	Ярко выражена только сезонная составляющая
$r_1 = 0,2; r_2 = 0,3;$ $r_3 = -0,1; r_4 = 0,15$	Ярко выражен тренд и сезонная составляющая
$r_1 = 0,2; r_2 = 0,3;$	Присутствует только случайная составляющая

$$r_3 = -0,1; r_4 = 0,85$$

Вопрос 3. Установите соответствие между статистическим критерием и гипотезой, которая может быть проверена с его помощью:

Критерий	Гипотеза
Критерий Дарбина-Уотсона	Гипотеза о наличии/отсутствии автокорреляции остатков
Критерий Гуайрати	Гипотеза о наличии/отсутствии структурных изменений
F-критерий Фишера	Гипотеза о значимости модели в целом
T-критерий Стьюдента	Гипотеза о значимости параметров модели

3 уровень:

Вопрос 1. Динамические регрессионные модели, в которых учитываются основная тенденция и сезонные колебания, называется _____

Примерные ситуационные задачи

Задача 1: Коммерческое предприятие, располагающее материально-денежными ресурсами, реализует 3 группы товаров А, В, С. Определить план объема продажи и структуру товарооборота так, чтобы доход торгового предприятия был максимальный. Плановые нормативы затрат ресурсов на 1 ед. товара, доход от продажи товаров на 1 ед. товара, объем ресурсов заданы в таблице

Виды материально-денежных ресурсов	Норма затрат материально-денежных ресурсов на 1ед. товара			Объем ресурса
	А	В	С	
Рабочее время продавцов, чел-ч	0,1	3	0,4	1130
Площадь торговых залов, м ²	0,05	0,2	0,02	150
Площадь складских помещений, м ²	3	0,02	2	8030
Доход, тыс.руб.	6	4	7	

Учесть, что товара А нужно произвести не меньше, чем товара В, а товара С – не больше, чем общее количество товаров А и В.

Задача 2. Имеются данные об объемах потребления электроэнергии y_t (млн. Квт/час) жителями региона поквартально за 4 года (t – номер квартала).

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
y_t	6,4	4,6	5,1	9,1	7,1	4,9	6,1	10,1	7,9	5,5	6,3	10,9	9,1	6,5	7,0	10,7

- Найти коэффициенты автокорреляции, построить коррелограмму и выявить структуру динамической модели.
- Построить динамическую модель и спрогнозировать потребление электроэнергии на 5 год.
- Исходные и теоретические уровни ряда, а также полученный прогноз изобразить на одной диаграмме.

Задача 3. Собрать данные о динамике цен по месяцам на некоторый лекарственный препарат (использовать региональные и федеральные базы данных). Проанализировать структуру временного ряда, построить соответствующую модель и сделать прогноз на ближайший квартал.

Задача 4. Имеются данные о курсе доллара за период с 02.02.2016 по 18.03.2016.

- Построить динамическую модель курса доллара.
- Спрогнозировать по построенной модели курс доллара до конца марта 2016 года.
- Взять фактически данные о курсе доллара. Изобразить на одной диаграмме исходные данные, а также прогнозируемый и фактический курс доллара с 19.03.2016 по 31.03.2016. Сделать вывод о качестве построенной модели.

Дата	Курс USD, руб.
18 Mar 2016	68,5598
17 Mar 2016	71,0256
16 Mar 2016	70,5408
15 Mar 2016	70,1542
12 Mar 2016	70,3067
11 Mar 2016	71,0928
10 Mar 2016	72,3775
05 Mar 2016	73,1854
04 Mar 2016	73,8242
03 Mar 2016	73,6256
02 Mar 2016	74,0536
01 Mar 2016	75,8994
27 Feb 2016	75,0903
26 Feb 2016	7,3929
25 Feb 2016	76,3928
21 Feb 2016	77,1326
20 Feb 2016	76,3657
19 Feb 2016	75,4575
18 Feb 2016	77,8503
17 Feb 2016	76,245
16 Feb 2016	77,7792
13 Feb 2016	79,4951
12 Feb 2016	79,1144
11 Feb 2016	79,0689
10 Feb 2016	78,6805
09 Feb 2016	76,8614
06 Feb 2016	77,3409
05 Feb 2016	76,4609
04 Feb 2016	79,2593
03 Feb 2016	77,9273
02 Feb 2016	76,3264

ПК-2

**Примерные вопросы к зачету
(с № 11 по № 22 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2))**

**Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля
(с № 16 по № 36 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2))**

Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 уровень:

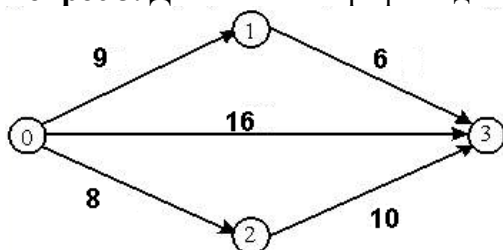
Вопрос 1. В транспортной задаче:

- а) в системе ограничений - линейные неравенства;
- б) коэффициенты при переменных в системе ограничений в пределах от 0 до 1;
- в) каждая переменная в системе ограничений встречается ровно 1 раз;
- г) требуется найти максимум целевой функции;
- д) является задачей целочисленного программирования.

Вопрос 2. Целью оптимизации сетевого графика может быть:

- а) сокращение длины критического пути;
- б) выравнивание коэффициентов напряженности работ;
- в) рациональное использование ресурсов;
- г) снижение стоимости проекта;
- д) все перечисленное верно.

Вопрос 3. Для сетевого графика длина критического пути равна:



- а) 15;
- б) 16;
- в) 18;
- г) 6.

Вопрос 4. Транспортная задача

Поставщики\Потребители	50	30	20	40
80	1	5	1	3
70	3	3	5	2

- а) является закрытой;
- б) является открытой, но может быть приведена к закрытой путем введения фиктивного поставщика;
- в) является открытой, но может быть приведена к закрытой путем введения фиктивного потребителя;
- г) является открытой и не может быть приведена к закрытой.

Вопрос 5. По результатам бюджетного обследования случайно выбранных семей построено уравнение регрессии зависимости накоплений Y (тыс. руб.) населения от его среднедушевого дохода x (тыс. руб.): $\hat{Y} = -33,5 + 1,05x$. Как изменятся накопления, если доходы увеличатся на 1 тыс. руб.?

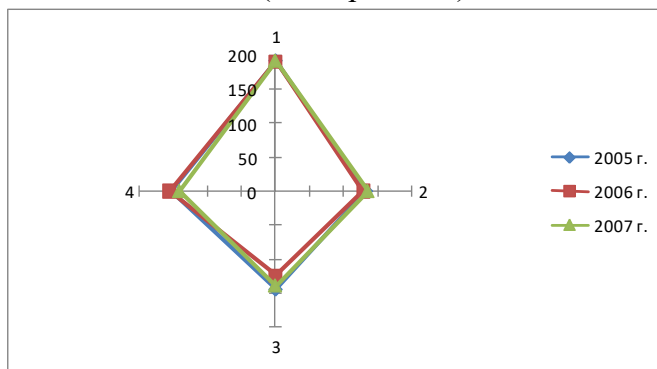
- а) возрастут на 1,05 тыс.руб.
- б) уменьшатся на 33,5 тыс. руб.
- в) уменьшатся на 1,5 тыс. руб.
- г) возрастут на 33,5 тыс. руб.

Вопрос 6. Объем продажи лекарственного препарата зависит от сезона

(зима, весна, лето, осень). Для учета сезонной составляющей следует ввести фиктивные переменные в количестве:

- а) 5;
- б) 4;
- в) 3;
- г) фиктивные переменные не нужны.

Вопрос 7. На лепестковой диаграмме представлена информация о динамике явления за 3 года (поквартально).



Имеет смысл построить модель:

- а) сезонную;
- б) трендовую;
- в) тренд-сезонную
- г) любую из перечисленных.

Вопрос 8. Управление запасами состоит в отыскании такой стратегии пополнения и расхода запасов, при которой функция затрат принимает значение:

- а) максимальное
- б) минимальное
- в) нулевое
- г) максимальное или минимальное

Вопрос 9. Экономический показатель, позволяющий сравнивать эффективность тех или иных планово-управленческих решений, называется:

- а) критерий оптимальности
- б) критерий максимальности
- в) критерий затрат
- г) критерий допустимости

Вопрос 10. Числовая характеристика пути, равная разности между длиной критического и рассматриваемого пути, называется:

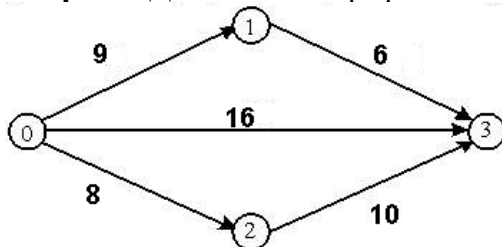
- а) продолжительность
- б) резерв
- в) момент
- г) ожидание

2 уровень:

Вопрос 1. Ставится задача организовать перевозку грузов от нескольких поставщиков нескольким потребителям так, чтобы затраты на перевозку были минимальными. Установить экономическими величинами и элементами математической модели

Стоимость перевозки грузов	Целевая функция
Мощности поставщиков и потребителей	Параметры модели
Объемы перевозимых грузов от каждого поставщика каждому потребителю	Переменные модели

Вопрос 2. Для сетевого графика



установите соответствие между понятием сетевой модели и его числовой характеристикой:

Длина пути 0 – 1 – 6	15
Длина критического пути	18
Резерв времени пути 0 – 1 – 6	3
Длина работы 2 – 3	10

3 уровень:

Вопрос 1. Транспортная задача, в которой совокупная мощность поставщиков равна совокупной мощности потребителей, называется _____.

Вопрос 2. В сетевой модели самый длинный путь называется _____

Примерные ситуационные задачи

Задача 1: Исходные данные транспортной задачи приведены схематически: внутри прямоугольника заданы удельные транспортные затраты на перевозку единицы груза, слева указаны мощности поставщиков, а сверху – мощность потребителей. Найти оптимальный план закрепления поставщиков за потребителями с точки зрения минимизации транспортных затрат.

	50	40	10	50
70	9	5	2	8
20	4	6	8	4
40	2	5	5	3
60	3	4	4	2
10	3	1	3	6

Дополнительные условия:

- Первый поставщик ликвидируется, поэтому вся имеющаяся у него продукция должны быть вывезена
- Второй поставщик и четвертый потребитель не желают контактировать между собой
- Продукция четвертого поставщика должна быть полностью перевезена ибо первому, либо третьему потребителю.

Задача 2. Система управления запасами описывается моделью производственных поставок и имеет следующие значения параметров. Спрос равен 1,5 тыс. единиц в год,

цена 2 долл., издержки хранения единицы товара в течение года – 0,2 долл., организационные издержки – 10 долл. В течение года может быть произведено 4,5 тыс. единиц товара при полной загрузке производственной линии. Нарисовать график изменения запасов, вычислить оптимальный размер партии, продолжительность поставки, продолжительность цикла и средний уровень запасов.

Задача 3. Строительная компания представляет комплекс работ по возведению садового дома:

№	работа	продолжительность (дней)
1	забивание свай	2
2	изготовление стеклопакетов для окон	4
3	изготовление и распиловка панелей для стен	14
4	перевозка на садовый участок материала для стен и крыши	1
5	возведение стен	10
6	установка окон	1
7	установка крыши	3
8	доставка и установка двери	1
9	подведение электричества	1

Составить сетевую модель комплекса работ и определить минимальные сроки строительства садового дома.

Составлена смета на проведение работ:

№	работа	Продолжительность (дней)	стоимость (тыс. руб.)	при возможном сокращении сроков		при возможном удлинении сроков	
				сокращение сроков	увеличение цены	удлинение сроков	снижение цены
1	забивание свай	2	22				
2	изготовление стеклопакетов для окон	4	84	3	91	6	80,5
3	изготовление и распиловка панелей для стен	14	180			21	160
4	перевозка на садовый участок материала для стен и крыши	1	1,5				
5	возведение стен	10	120	8	150	14	110
6	установка окон	1	7				
7	установка крыши	3	55	2	60		
8	доставка и установка двери	1	18,5				
9	подведение электричества	1	2,5				

- Рассчитать предполагаемую стоимость работ
- Выяснить резервы для снижения стоимости работ
- Выяснить имеет ли смысл выделять дополнительные средства на то, чтобы сократить время проведения работ.

Критерии оценки зачетного собеседования, устного опроса, собеседования текущего контроля:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;

«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

Критерии оценки ситуационных задач:

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

2.2. Примерные вопросы к зачету

1. Понятие математической модели, основные этапы математического моделирования.
2. Особенности применения математических моделей для решения логистических задач.
3. Понятие временного ряда и его основные элементы. Понятие коэффициента автокорреляции и коррелограммы. Выявление структуры временного ряда с помощью коррелограммы.
4. Возможности EXCEL для построения линейной динамической модели.
5. Проверка качества модели с помощью F-теста.
6. Понятие нелинейной модели и линеаризующего преобразования. Построение и оценка качества нелинейной модели. Выбор наилучшей трендовой модели.
7. Построение точечного и интервального прогнозов. Определение средней ошибки прогнозирования, ее зависимость от уровня надежности прогноза.
8. Введение в модель фиктивных переменных. Моделирование тренд-сезонных моделей с помощью фиктивных переменных.
9. Выявление автокорреляции с помощью проверки значимости коэффициента автокорреляции и проверки критерия Дарбина-Уотсона.
10. Выявление структурных изменений с помощью теста Гуйарати. Моделирование динамической модели с учетом структурных изменений.
11. Однофакторные оптимизационные модели, их реализация в MS Excel.
12. Транспортная задача. Ее реализация в MS Excel.
13. Задача об управлении запасами.
14. Модель принятия решений в условиях полной неопределенности.
15. Модель принятия решений в условиях частичной неопределенности.

16. Основы теории массового обслуживания. Модель массового обслуживания с отказами, с ограниченной и неограниченной очередью.
17. Имитационные модели.
18. Сетевая модель и ее основные элементы.
19. Упорядочение сетевого графика.
20. Временные параметры сетевых графиков.
21. Коэффициент напряженности работы.
22. Анализ и оптимизация сетевого графика.

Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля

1. Что понимается под логистической системой?
2. Что представляет собой математическая модель?
3. В каких случаях проблема в логистической системе описывается с помощью оптимизационной модели?
4. Назовите основные этапы математического моделирования?
5. На каком этапе математического моделирования целесообразно использовать пакеты прикладных программ?
6. Как используются оптимизационные математические модели при принятии управленческих решений?
7. Что представляет собой временной ряд?
8. Какие элементы структуры временных рядов Вы знаете?
9. Что понимается под трендом временного ряда?
10. В чем заключается принцип инерционности при проведении динамического прогнозирования?
11. Какие вы знаете способы построения трендовой модели в MS EXCEL?
12. Как можно оценить качество трендовой модели?
13. Что такое коррелограмма?
14. Каким образом строятся тренд-сезонные динамические модели?
15. Каким образом выявляется наличие/отсутствие структурных изменений в динамике явления (процесса)?
16. Как найти решение однокритериальной оптимизационной модели в MS Excel?
17. Что является целевой функцией в транспортной задаче?
18. Какие ограничения на переменные могут использоваться в транспортной задаче?
19. Что понимается под принятием решений в условиях полной (частичной) неопределенности?
20. Перечислите основные методы принятия решений в условиях полной (частичной) неопределенности.
21. В виде суммы каких затрат представляются общие затраты в модели пополнения запасов?
22. Что является целевой функцией в модели пополнения запасов?
23. Как можно реализовать транспортную задачу в MS EXCEL?
24. Как можно реализовать задачу о пополнении запасов в MS EXCEL?
25. Организация модели управления запасами. Построение модели для формирования заказов в детерминированной ситуации (в модели с дискретным временем).
26. Оптимизация затрат в управлении заказами в модели без дефицита и с дефицитом.
27. Что представляет собой сетевая модель?
28. Назовите основные числовые характеристики событий в сетевой модели.
29. Назовите основные числовые характеристики работ в сетевой модели.
30. Что может являться целевой функцией в сетевой модели?
31. Как наглядно изображается сетевая модель?
32. Какие существуют резервы времени для работ и событий? Каков их практический смысл?
33. Понятие имитационной модели, области применения имитационного моделирования.
34. Основные понятия и классификация СМО (систем массового обслуживания). Нахождение вероятностей состояний СМО.

35. Основные числовые характеристики СМО. Их нахождение для систем с отказами и с очередью (ограниченной и неограниченной). Исследование зависимости качества работы СМО от числа каналов обслуживания.
36. Имитационные модели СМО (моделирование потока заявок и процесса обслуживания).

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

3.1 Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	36
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4

Всего баллов	32
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	32
Всего тестовых заданий	30
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачета независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование на зачете, составляет не более одного академического часа.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование на зачете, составляет не более одного академического часа.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные ведомости в соответствующую графу.

3.2.Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации. Деканатом факультета, отделом подготовки кадров высшей квалификации может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по типовой (ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется оценками «зачтено» и «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.