

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Железнов Лев Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 01.02.2018  
Уникальный программный ключ:  
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

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

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. ректора Л.М. Железнов  
«27» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЛОГИСТИКЕ  
СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»**

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организации в здравоохранении

Форма обучения заочная

Срок освоения ОПОП 5 лет

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 января 2016 г., приказ № 7.
- 2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, одобренного Ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018 г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики «27» июня 2018 г. , (протокол № 1)

Заведующий кафедрой А. В. Шатров

Ученым советом социально-экономического факультета «27» июня 2018 г. (протокол № 6)

Председатель Ученого совета факультета

Л. Н. Шмакова

Центральным методическим советом «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

**Разработчик:**

Доцент кафедры  
физики и медицинской информатики  
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Л. В. Караулова

**Рецензенты**

Канд. биол. наук,  
доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения  
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Е.А. Сунгурова

Канд. экон. наук,  
зав. кафедрой экономики и управления  
ФГБОУ ВО РАНХиГС при Президенте РФ Н.С. Абашева

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
<b>Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП</b>	<b>4</b>
1.1. Цель изучения дисциплины	
1.2. Задачи изучения дисциплины	4
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	5
<b>Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>8</b>
<b>Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)</b>	<b>9</b>
3.1. Содержание разделов дисциплины	9
3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	9
3.3. Разделы дисциплины и виды занятий	10
3.4. Тематический план лекций	10
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	11
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	11
3.7. Лабораторный практикум	12
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	12
<b>Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины</b>	<b>12</b>
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
4.2.1. Основная литература	12
4.2.2. Дополнительная литература	13
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем	13
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
<b>Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины</b>	<b>14</b>
<b>Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</b>	<b>16</b>
<b>Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</b>	<b>16</b>

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

### ***1.1. Цель изучения дисциплины***

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:***

- сформировать навыки сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- 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 в структуре ОПОП:***

Дисциплина «Математические модели в логистике системы здравоохранения» относится к блоку Б 1. Дисциплины вариативной части, 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:

- процессы реализации управленческих решений в организациях различных организационно-правовых форм;
- процессы реализации управленческих решений в органах государственного и муниципального управления.

### ***1.5. Виды профессиональной деятельности***

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

- Информационно-аналитическая.

## 1.6. Формируемые компетенции

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетен- ции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежу- точной аттеста- ции
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>ОК-4</b>	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	3.2 Основную математическую, статистическую, информационную терминологию, используемую в профессиональной деятельности	У.2 Правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	В.2 Математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	Устный опрос Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)

	<b>ПК-10</b>	<p>владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления</p>	<p>3.3 Методы, способы и средствами получения, хранения, переработки информации; основные понятия о математическом моделировании различных процессов, типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов</p>	<p>У.3 Использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии</p>	<p>В.3 Методикой использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов</p>	<p>Устный опрос Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т) Контрольная работа</p>	<p>Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)</p>
--	--------------	---	--	--	---	---	---

	<b>ПК-13</b>	умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций	3.1 Методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса	У.1 Получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели	В.1 Навыками моделирования бизнес-процесс	Устный опрос Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т) Контрольная работа	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)
--	--------------	---	--	--	---	---	---

## Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час.

Вид учебной работы			Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
1			2	3	4
<b>Контактная работа (всего)</b>			<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
В том числе:					
Лекции (Л)			10	2	8
Практические занятия (ПЗ)			10		10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>			<b>115</b>	<b>34</b>	<b>81</b>
В том числе:					
Выполнение контрольной работы			<b>36</b>		36
Работа с рекомендуемой литературой			<b>14</b>	6	8
Работа с компьютерными программами			<b>14</b>	6	8
Поиск информации в Интернете			<b>14</b>	6	8
Подготовка к занятиям			<b>12</b>	6	6
Подготовка к текущему и промежуточному тестированию			<b>25</b>	10	15
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	контактная работа (ПА)	<b>3</b>		3
		самостоятельная работа	<b>6</b>		6
<b>Общая трудоемкость (часы)</b>			<b>144</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>Зачетные единицы</b>			<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

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

### 3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОК-4 ПК-10 ПК-13	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.
2.	ОК-4 ПК-10 ПК-13	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.	ОК-4 ПК-10 ПК-13	Модели сетевого планирования.	Сетевой график. Основные характеристики событий и работ. Оптимизация сетевых моделей по временным и ресурсным показателям.



**3.2. Разделы дисциплины 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 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.			4	4	46	54
2	Анализ временных рядов.			4	4	46	54
3	Модели сетевого планирования.			2	2	23	27
	Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа (ПА)				3
			самостоятельная работа				6
	<b>Итого:</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>115</b>	<b>144</b>

### 3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				4 сем.	5 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.	Понятие математической модели, особенности применения математических моделей для решения логистических задач. Однокритериальные оптимизационные модели.	2	
2	1	Модели транспортных задач. Модели пополнения запасов.	Транспортная задача как частный случай оптимизационной задачи линейного программирования. Задача об управлении запасами.		2
3	2	Анализ временных рядов. Построение трендовых моделей.	Основные элементы временного ряда. Прогнозирование с помощью средних числовых характеристик динамического ряда. Аналитическое выравнивание, построение тренда временного ряда.		2
4	2	Тренд-сезонные модели. Структурные динамические изменения.	Выявление структуры временного ряда. Моделирование сезонных колебаний. Построение тренд-сезонных моделей. Моделирование временного ряда при наличии структурных изменений.		2
5	3	Модели сетевого планирования.	Сетевой график. Основные характеристики событий и работ. Оптимизация сетевых моделей по временным и ресурсным показателям.		2

<b>Итого: 10 час</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
----------------------	----------	----------

### 3.5. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час)	
				4 сем.	5 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.	Однокритериальные оптимизационные модели, их реализация в MS Excel.	2	
2	1	Модели транспортных задач. Модели пополнения запасов.	Транспортная задача как частный случай оптимизационной задачи линейного программирования. Задача об управлении запасами.		2
3	2	Анализ временных рядов. Построение трендовых моделей.	Основные элементы временного ряда. Прогнозирование с помощью средних числовых характеристик динамического ряда. Аналитическое выравнивание, построение тренда временного ряда.		2
4	2	Тренд-сезонные модели. Структурные динамические изменения.	Выявление структуры временного ряда. Моделирование сезонных колебаний. Построение тренд-сезонных моделей. Моделирование временного ряда при наличии структурных изменений.		2
5	3	Модели сетевого планирования.	Сетевой график. Основные характеристики событий и работ. Оптимизация сетевых моделей по временным и ресурсным показателям.		2
<b>ИТОГО: 10 час.</b>					<b>10</b>

### 3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	34
<b>Итого часов во 2 семестре:</b>				<b>34</b>
1	5	Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете	12

		тического моделирования.	Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	
2	3	Анализ временных рядов.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	46
3	3	Модели сетевого планирования.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	23
<b>Итого часов в 3 семестре:</b>				<b>81</b>
<b>Всего часов на самостоятельную работу:</b>				<b>115</b>

### 3.7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен Учебным планом.

### 3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа № 1. «Применение математических моделей для описания и прогнозирования логистических процессов в системе здравоохранения»

## Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

### 4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

#### 4.2.1. 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»

#### 4.2.2. 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»

#### **4.3. 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-regressi0nnyy analiz>
4. Решение транспортных задач в Excel – [https://www.matburo.ru/ex\\_mp.php?p1=tzexcel](https://www.matburo.ru/ex_mp.php?p1=tzexcel)
5. Инструкция создания регрессионных моделей в MS Excel – [youtube.com/watch?v=3hlCwCzHUV4](https://www.youtube.com/watch?v=3hlCwCzHUV4)

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

Для осуществления образовательного процесса используются:

##### Презентации лекций по темам:

1. Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.
2. Модели транспортных задач. Модели пополнения запасов.
3. Анализ временных рядов. Построение трендовых моделей.
4. Тренд-сезонные модели. Структурные динамические изменения.
5. Модели сетевого планирования.

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. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (срок действия – 1 год),
8. 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>.

#### ***4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

В процессе преподавания дисциплины используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. №3 -702
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. . №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414.
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. . №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- помещения для самостоятельной работы – каб. №№ 3-516, 3-414
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. №№ 3-516, 3-517, 3-520.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

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. 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 и экзамену, 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 компьютере, 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 «Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования»; «Анализ временных рядов. Построение трендовых моделей»;
- решение типовых задач по темам «Модели транспортных задач. Модели пополнения запасов», «Тренд-сезонные модели. Структурные динамические изменения», «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.

## **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 экзамен (5 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 критериев 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.



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

Кафедра физики и медицинской информатики

**Приложение А к рабочей программе дисциплины**

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

Специальность 38.03.02 Менеджмент  
Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организаций в здравоохранении  
(заочная форма обучения, срок освоения ОПОП 5 лет)

**Раздел 1.** Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.  
**Тема 1.1:** Логистическая система и цепь поставок как объекты математического моделирования.

**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?

**Практическая работа.**  
**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

**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:

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

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0.$$

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 ингред., 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.

### 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: Модели транспортных задач. Модели пополнения запасов.

**Цель:** Сформировать формированию системы теоретических знаний о возможностях применения модели транспортной задачи и 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 транспортной задачи и модели пополнения запасов в логистических исследованиях;
- Сформировать у студентов представление о возможностях описания логистической системы и цепи поставок с помощью модели транспортной задачи и модели пополнения запасов;
- Обучить студентов методам построения модели транспортной задачи и модели пополнения запасов, их реализации с помощью MS Excel и проведению практической интерпретации полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** возможности использования модели транспортной задачи и модели пополнения запасов при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок;

**Обучающийся должен уметь:** применять модели транспортной задачи и модели пополнения запасов при принятии управленческих решений по оптимизации логистических систем и цепей поставок.

**Обучающийся должен владеть:** навыками практической интерпретации результатов реализации модели транспортной задачи 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 транспортной задачи.
- Как можно реализовать транспортную задачу в MS EXCEL?
- Сформулируйте постановку задачи о пополнении запасов. Как реализовать ее в MS EXCEL?

**2. Практическая работа.**

**Выполнить тестовые задания:**

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

2. Целевой функцией в транспортной задаче является

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

**3. 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.

4. Целевой функцией в модели пополнения запасов является

- а) общие затраты
- б) затраты на хранение товара
- в) затраты на доставку заказа
- г) общий объем доставленного товара.

**Выполнить практические задания:**

**Задание 1.** 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 минимальной. 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.

**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)
  - Что является целевой функцией в транспортной задаче?
  - Какие ограничения на переменные могут использоваться в транспортной задаче?
  - В виде суммы каких затрат представляются общие затраты в модели пополнения запасов?
  - 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.** Анализ временных рядов. Построение трендовых моделей.

**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:

**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?

#### Практическая работа.

**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.

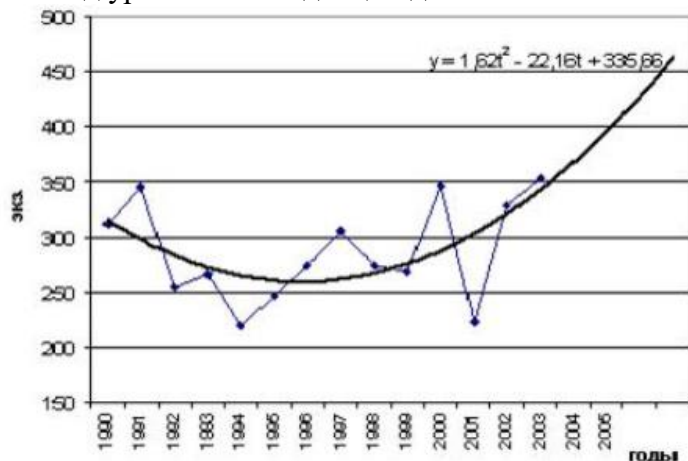
2. Автокорреляцией в статистике называется:

- 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.

3. 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.

4. Вид уравнения тенденции динамики:



- а) Прямая;
- б) Теоретическая;
- в) Параболическая;

- г) Степенная;
- д) Экспоненциальная.

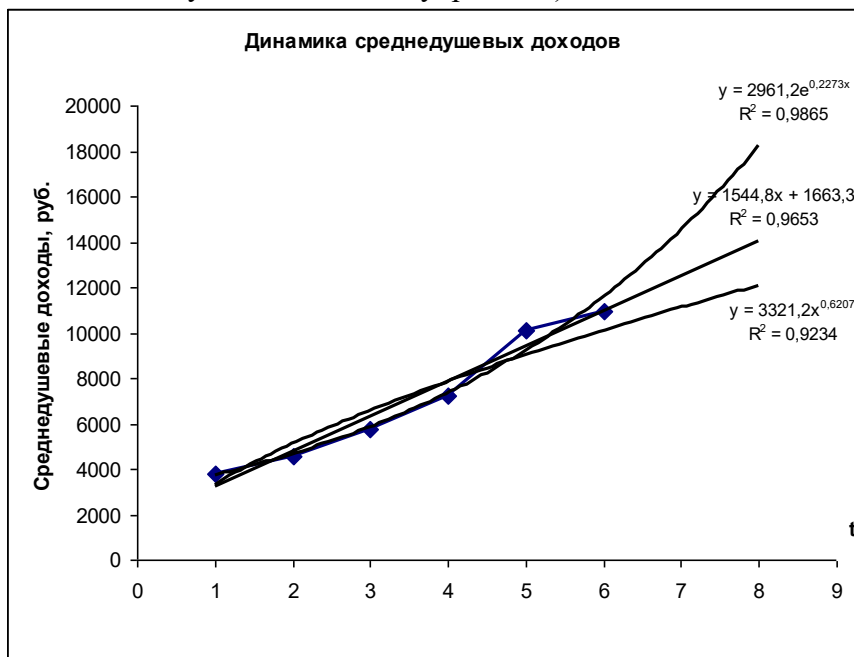
**Выполнить практические задания.**

**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. Тренд-сезонные модели. Структурные динамические изменения.

**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)?

**Практическая работа.**

**Выполнить тестовые задания**

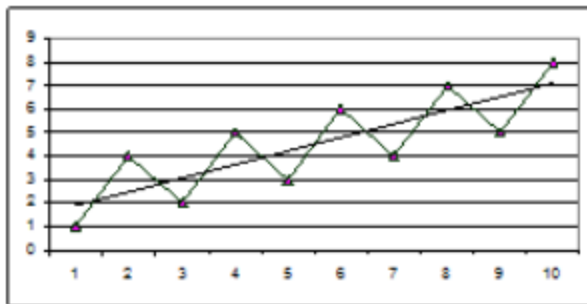
1. Периодические колебания, возникающие под влиянием смены времени года называются...:

- а) хронологическими;
- б) сезонными;
- в) тенденцией;
- г) случайными.

2. Аддитивная модель:

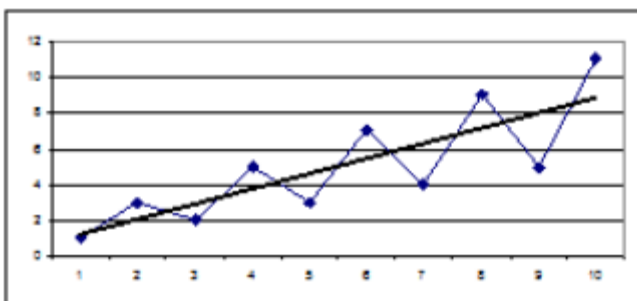
- а) представляет собой сумму компонент;
- б) представляет собой произведение компонент;
- в) представляет собой сумму и произведение соответствующих компонент.

3. На рисунке изображена модель:



- а) мультипликативная;
- б) аддитивная.

4. На рисунке изображена модель:



- а) мультипликативная;
- б) аддитивная.

**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:**

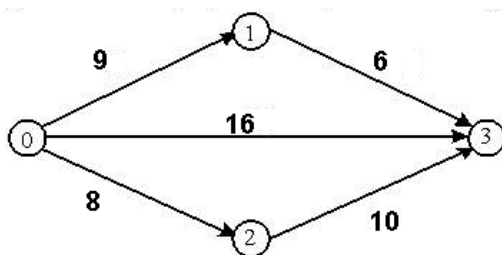
**Ответить на вопросы по теме занятия.**

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?

#### **Практическая работа.**

**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.

**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	14	180			21	160

	стен						
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?
- Считается ли работой Как с помощью коэффициентов автокорреляции выявляется структура временного ряда?
- 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»**

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент  
Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организации в здравоохранении  
(заочная форма обучения)

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>ОК-4</b>	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	3.2 Основную математическую, статистическую, информационную терминологию, используемую в профессиональной деятельности	У.2 Правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	В.2 Математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и интерактивной литературой; навыками публичных выступлений	Раздел 1-3.	4-5 семестр
<b>ПК-10</b>	владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономиче-	3.2 Методы, способы и средствами получения, хранения, переработки информации; основные понятия о математическом моделировании различных про-	У.3 Использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохране-	В.3 Методикой использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгорит-	Раздел 1-3.	4-5 семестр

	ческих, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	цессов, типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов	нии; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии	мами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов		
ПК-13	умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций	3.1 Методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса	У.1 Получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели	В.1 Навыками моделирования бизнес-процесс	Раздел 1-3.	4-5 семестр

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
<b>ОК-4</b>						
Знать	Фрагментарные знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	Сформированные систематические знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	устный опрос, тест, контрольная работа	тест
Уметь	Не умеет правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	Частично умеет правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	Хорошо умеет правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	Обладает способностью правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	Собеседование
Владеть	Не владеет математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	Частично владеет математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	Хорошо владеет математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	Отлично владеет математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	Собеседование
<b>ПК-10</b>						
Знать	Фрагментарные знания о методах, способах и средствах получения, хранения, перера-	Общие, но не структурированные знания о методах, способах и средствах получения, хранения, пе-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах, способах и средствах	Сформированные систематические знания о методах, способах и сред-	устный опрос, тест, контрольная	тест



	ботки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	реработки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	получения, хранения, переработки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	ствах получения, хранения, переработки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	работа	
Уметь	Частично освоенное умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статисти-	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; описывать, обраба-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической	Сформированное умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	себе-содование

	ческие данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.	тывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.	модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.	математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.		
Владеть	Фрагментарное применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов.	Успешное и систематическое применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов.	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	собеседование
<b>ПК-13</b>						
Знать	Фрагментарные знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической ча-	Общие, но не структурированные знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической	Сформированные систематические знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения матема-	устный опрос, тест, контрольная работа	тест

	сти бизнес-процесса.	части бизнес-процесса.	модели для описания логистической части бизнес-процесса.	статистической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса.		
Уметь	Частично освоенное умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	Сформированное умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	собеседование
Владеть	Фрагментарное применение навыков моделирования бизнес-процессов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по моделирования бизнес-процессов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков по моделирования бизнес-процессов.	Успешное и систематическое применение навыков моделирования бизнес-процессов.	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	собеседование

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы

#### 3.1. Примерные вопросы к экзамену, устному опросу, критерии оценки (ОК-4, ПК-10, ПК-13)

1. Понятие математической модели, основные этапы математического моделирования.
2. Особенности применения математических моделей для решения логистических задач.
3. Однофакторные оптимизационные модели, их реализация в MS Excel.
4. Транспортная задача. Ее реализация в MS Excel.
5. Задача об управлении запасами.
6. Понятие временного ряда и его основные элементы. Понятие коэффициента автокорреляции и коррелограммы. Выявление структуры временного ряда с помощью коррелограммы.
7. Возможности EXCEL для построения линейной динамической модели.
8. Проверка качества модели с помощью F-теста.

9. Понятие нелинейной модели и линеаризующего преобразования. Построение и оценка качества нелинейной модели. Выбор наилучшей трендовой модели.
10. Построение точечного и интервального прогнозов. Определение средней ошибки прогнозирования, ее зависимость от уровня надежности прогноза.
11. Введение в модель фиктивных переменных. Моделирование тренд-сезонных моделей с помощью фиктивных переменных.
12. Выявление автокорреляции с помощью проверки значимости коэффициента автокорреляции и проверки критерия Дарбина-Уотсона.
13. Выявление структурных изменений с помощью теста Гуйарати. Моделирование динамической модели с учетом структурных изменений.
14. Сетевая модель и ее основные элементы.
15. Упорядочение сетевого графика.
16. Временные параметры сетевых графиков.
17. Коэффициент напряженности работы.
18. Анализ и оптимизация сетевого графика.

#### Критерии оценки:

Оценки **«отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки **«хорошо»** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение в образовательной организации высшего образования и приступить к изучению последующих дисциплин.

### **3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки, критерии оценки**

#### **Уровень**

**Вопрос 1.** 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.

(ОК-4, ПК-13)

**Вопрос 2.** 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.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 3.** 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».

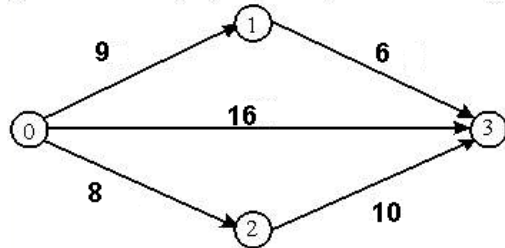
(ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 4.** 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.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 5.** Для сетевого графика длина критического пути равна:



- а) 15;
- б) 16;
- в) 18;
- г) 6.

(ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 6.** 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.

(ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 7.** 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) уменьшаться на 1,5 тыс. руб.
- г) возрастут на 33,5 тыс. руб.

(ОК-4, ПК-10)

**Вопрос 8.** 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.

(ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 9.** Автокорреляция – это

- а) метод сравнения нескольких средних, основанный на сравнении дисперсий
- б) метод исследования воздействия нескольких факторов и их комбинаций на результирующий 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 во времени

(ОК-4, ПК-10)

**Вопрос 10.** Временной ряд – это

- 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

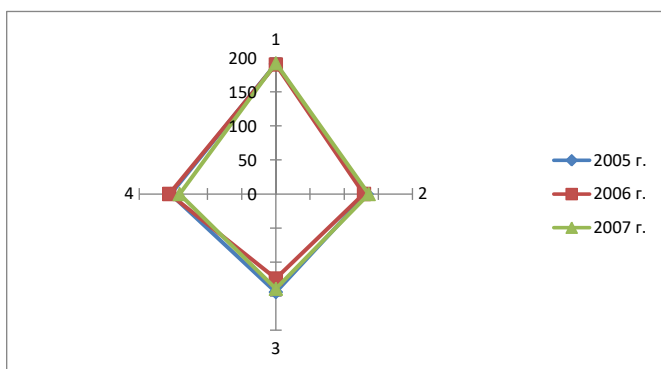
(ОК-4, ПК-13)

**Вопрос 11.** 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

(ОК-4, ПК-13)

**Вопрос 12..** 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.
- (ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 14.** Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными:

- а) численное решение
  - б) построение математической модели
  - в) подготовка исходной информации
  - г) постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- (ОК-4, ПК-13)

**Вопрос 15.** Суть этого принципа состоит в стремлении выбрать такое планово-управленческое решение, где его компоненты наилучшим образом учитывали бы внутренние возможности и внешние условия производственной деятельности хозяйствующего субъекта:

- а) принцип оптимальности
  - б) принцип достоверности
  - в) принцип допустимости
  - г) принцип эффективности
- (ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 16.** 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
- (ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 17.** Экономический показатель, позволяющий сравнивать эффективность тех или иных планово-управленческих решений, называется:

- а) критерий оптимальности
  - б) критерий максимальности
  - в) критерий затрат
  - г) критерий допустимости
- (ОК-4, ПК-13)

**Вопрос 18.** 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
- (ОК-4, ПК-13)

**Вопрос 19.** Числовая характеристика пути, равная разности между длиной критического и рассматриваемого пути, называется:

- а) продолжительность
  - б) резерв
  - в) момент
  - г) ожидание
- (ОК-4, ПК-10)

**Вопрос 20.** При решении оптимизационных задач надстройка «Поиск решения» не позволяет накладывать следующие условия на независимые переменные (факторы):

- 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.
- (ПК-10, ПК-13)

**Пуровень.**

**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

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 2.** 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

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 3.** 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. (ОК-1, ОПК-1, ПК-1)

$r_1 = 0,9; r_2 = 0,3; r_3 = -0,1; r_4 = 0,15$	Ярко выражен только тренд
$r_1 = 0,9; r_2 = 0,3; r_3 = -0,1; r_4 = 0,15$	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
$r_1 = 0,2; r_2 = 0,3; r_3 = -0,1; r_4 = 0,15$	Отсутствует только случайная составляющая



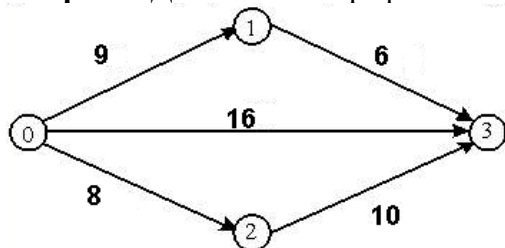
(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 4.** Установите соответствие между статистическим критерием и гипотезой, которая может быть проверена с его помощью:(ОК-1, ПК-1)

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

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 5.** 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

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

### III уровень

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

(ОК-4, ПК-13)

**Вопрос 2.** В сетевой модели самый длинный путь называется \_\_\_\_\_(ОК-1, ПК-1)  
(ПК-10, ПК-13)

**Вопрос 3.** Динамические регрессионные модели, в которых учитываются основная тенденция и сезонные колебания, называется \_\_\_\_\_ (ОК-1, ПК-1)

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

#### Критерии оценки:

- «отлично» - 91% и более правильных ответов;
- «хорошо» - 81%-90% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - 71%-80% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - 70% и менее правильных ответов.

### 3.3. Примерные типовые задачи, критерии оценки

**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 <sup>2</sup>	0,05	0,2	0,02	150
Площадь складских помещений, м <sup>2</sup>	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.  
(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задача 2:** 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 либо первому, либо третьему потребителю.
- (ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задание 3.** 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.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задание 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

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задача 5.** 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.  
(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задание 6.** 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.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Критерии:

- «отлично» - обучающийся решил задачу, 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;

- «хорошо» - обучающийся решил задачу, 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, однако в процессе собеседования были заданы наводящие вопросы;

- «удовлетворительно» - обучающийся смог решить задачу, однако ответы на вопросы даются в полном объеме после наводящих вопросов, демонстрируется неполная интерпретация результатов, полученных при решении задачи.

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

### 3.4. Примерные задания для выполнения контрольных работ.

**Задача 1:** Рекламному агентству выделено на рекламу 300 тыс. руб. Рекламу можно разместить на телевидении, в газетах, а также высылать с помощью SMS. Прибыль от каждой тысячи рублей, вложенных в данные виды рекламы, составляют (в тыс. руб.): 10, 4 и 5. Определить наиболее выгодное размещение средств при условии, что на телевидение можно расходовать не более 30% бюджета. На SMS следует потратить по крайней мере половину того, что расходуется на телевидение.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задача 2.** На трех хранилищах горючего ежедневно хранится 175, 125 и 140 т. бензина. Этот бензин ежедневно получают четыре заправочные станции в количествах, равных соответственно 180, 110, 60 и 140 т. Тарифы перевозок 1 т бензина с хранилищ к заправочным станциям задаются матрице:

	Заправочная станция 1	Заправочная станция 2	Заправочная станция 3	Заправочная станция 4
Хранилище 1	8	1	9	7
Хранилище 2	4	6	2	12
Хранилище 3	3	5	8	9

Составить план доставки бензина, при котором общая стоимость перевозок является минимальной. При этом учесть, что поставки бензина с 1-го хранилища на 2-ю заправочную станцию не должны превышать 100 т.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задание № 3.** По данным, взятым из соответствующей таблицы, выполнить следующие действия:

1. Определить коэффициенты автокорреляции разного порядка и выбрать величину лага.
2. Построить авторегрессионную функцию. Определить экономический смысл ее параметров.
3. Рассчитать прогнозные значения на три года вперед

Год	Цена, руб.
-----	------------

2005	29,4
2006	23,5
2007	26,2
2008	48,5
2009	73,4
2010	56,6
2011	77,0
2012	183,5
2013	153,5
2014	140,7
2015	107,1
2016	87,5
2017	68,3
2018	83,1

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задание № 4.** Закупочный агент компании, продающий промышленные вентили, установил, что годовой спрос на вентили стоимостью 90 руб./шт. равен 4000 единиц. Затраты хранения оцениваются в 10% от стоимости каждого вентиля. Средняя стоимость заказа составляет 25 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.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

**Задание № 5.** 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.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Критерии:

- «отлично» - обучающийся решил все задачи, при этом дал полные и точные ответы на все вопросы задач, сделал выводы;

- «хорошо» - обучающийся решил не менее 75% задач, при этом дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, возможно, однако не смог дать полную практическую интерпретацию полученным результатам;

- «удовлетворительно» - обучающийся решил 60%–74% задач, возможно, допустил незначительные (вычислительные) ошибки или не смог дать полную практическую интерпретацию полученных ответов.

- «неудовлетворительно» - обучающийся решил менее 60% задач.

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

##### **4.1. 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 экзамена, 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
	экзамен
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30
Кол-во баллов за правильный ответ	1
<b>Всего баллов</b>	<b>30</b>
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15
Кол-во баллов за правильный ответ	2
<b>Всего баллов</b>	<b>30</b>
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5
Кол-во баллов за правильный ответ	8
<b>Всего баллов</b>	<b>40</b>
<b>Всего тестовых заданий</b>	<b>50</b>
<b>Итого баллов</b>	<b>100</b>
Мин. количество баллов для аттестации	70

**Описание проведения процедуры:**

Тестирование является обязательным этапом экзамена 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 на экзамене 50 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование на экзамене, составляет полутора академических часов.

#### Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить на экзамене 50 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование на экзамене, составляет полутора академических часов.

#### **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 «неудовлетворительно».

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

## **4.2. 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 прошел 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 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и экзаменационные 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.

#### **4.3. Методика проведения контрольной работы**

**Целью процедуры** промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме контрольной работы, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины, оценка способности обучающегося к самостоятельному, творческому мышлению.

**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 08.02.2018 № 61-ОД.

**Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. 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) в соответствии с расписанием учебных занятий.

**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.

**Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя индивидуальные задания (варианты) для каждого студента.

**Описание проведения процедуры:**

Контрольную работу, выполненную в соответствии с предъявляемыми требованиями, студент сдает на кафедру в бумажном и электронном виде. Контрольная работа подлежит проверке и рецензированию.

При проверке оценивается соответствие работы поставленному заданию, самостоятельность выполнения работы, степень применения теоретических знаний на практике, выявляются

недостатки и ошибки. Результаты проверки оформляются проверяющим в виде рецензии.

В случае получения студентом оценки «неудовлетворительно», контрольная работа считается незачтенной и возвращается студенту на доработку.