



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математическое моделирование экономических процессов

кафедра прикладной математики

Образовательная программа
01.03.02-прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и вычислительная математика

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины:
Часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений

Махачкала, 2021

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Математическое моделирование экономических процессов» входит в часть ОПОП- бакалавриат, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с экономико-математическим моделированием и методами решения задач из экономики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных- ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов и итоговый контроль- зачет.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 ч. в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
5	108	16	16				76	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями курса «Математическое моделирование экономических процессов» являются владение студентами навыками разработки математических моделей различных процессов естествознания и умение проводить расчетно-графические работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математическое моделирование экономических процессов» входит в часть ОПОП- бакалавриат, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Курс «Математическое моделирование экономических процессов» вводится после изучения дисциплин алгебра, информатика, математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, так как для успешного усвоения этого курса студентам необходимы знания по указанным дисциплинам.

Изученные в курсе математические модели могут использоваться при моделировании различных процессов естествознания.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способностью самостоятельно осуществлять научно – исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно – коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Использует основы экономических, организационных и управленческих теорий успешного выполнения профессиональной деятельности.	Знает методики применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля) Умеет применять современные технические средства обучения и	Контрольные работы, лабораторные работы, зачет

		<p>образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы. Владеет методиками применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля); навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками использования прикладных программ.</p>	
	<p>ОПК - 1.2. Формулирует и формализует профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук.</p>	<p>Знает методики применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля) Умеет применять современные технические средства обучения и образовательные технологии,</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>

		<p>в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы.</p> <p>Владеет методиками применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля); навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками использования прикладных программ.</p>	
	<p>ОПК - 1.3. Проводит системный анализ деятельности организации и ее составляющих, используя компьютерный инструментарий.</p>	<p>Знает методики применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля)</p> <p>Умеет применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>

		<p>необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы.</p> <p>Владеет методиками применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля); навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками использования прикладных программ.</p>	
	<p>ОПК -1.4. Применяет аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий.</p>	<p>Знает методики применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля)</p> <p>Умеет применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>

		<p>электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы.</p> <p>Владеет методиками применения технических средств обучения, информационно – коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля); навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками использования прикладных программ.</p>	
<p>ПК -1 Способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>	<p>ПК -1.1 знать особенности выполнения работ и методов управления работами по созданию (модификации) системных и инструментальных программных средств</p>	<p>Знает методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований.</p> <p>Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p> <p>Владеет навыками сбора и обработки данных</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>
	<p>ПК -1.2 уметь сопровождать системные и инструментальные программные средства</p>	<p>Знает методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований.</p> <p>Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, зачет</p>

		Владеет навыками сбора и обработки данных	
	ПК -1.3 иметь навыки по разработке, сопровождению системных и инструментальных программных средств, обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия	Знает методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований. Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Владеет навыками сбора и обработки данных	Контрольные работы, лабораторные работы, зачет

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лаб. Раб.	Сам. раб	Самостоятельная работа	Общ.т р.	
Модуль 1. Понятие о моделях, матрицы линейного программирования									

1	Понятие экономической модели. Классификация, терминология. Современное состояние математических моделей в экономике	5	2		2		7		
2	Применение матричной алгебры при моделировании и методы решения. Балансовые модели.	5	2		2		7		
3	Модели линейного программирования. Симплекс-метод.	5	2		2		10		
	Итого за 1 модуль		6		6		24	36	

Модуль 2. Оптимизационные экономико- математические модели

4	Основные методы решения и модели транспортной задачи	5	2		2		7		
5	Модели нелинейного программирования	5	2		2		9		

6	Модели квадратичного программирования	5	1		1		10		
	Итого за 2 модуль		5		5		26	36	
Модуль 3. Модели межотраслевого баланса и риска									
7	Постановка задачи. Модель Леонтьева	5	2		2		8		
8	Коэффициенты полных затрат	5	2		2		8		
9	Модели экономического риска	5	1		1		10		
	Итого за 3 модуль		5		5		26	36	
ИТОГО:			16		16		76	108	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Понятие о математической модели матрицы, вектора.

Линейное программирование

Тема 1. Введение. Основные математические модели в экономике.

Терминология. Эволюция развития. Некоторые разделы линейной алгебры.

Тема 2. Матрицы, определители, вектора и действия над ними. Система линейных алгебраических уравнений и методы их решения.

Тема 3. Понятие о балансовых моделях. Модели линейного программирования.

Тема 4. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

Модуль 2. Оптимизационные экономико-математические модели.

Тема 5. Двойственность в линейном программировании.

Тема 6. Модели транспортной задачи и методы их решения

Тема 7. Модели нелинейного программирования. Метод Лагранжа и квадратическое программирование

Модуль 3. Модели межотраслевого баланса

Тема 8. Постановка задачи межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 9. Коэффициенты полных затрат модели баланса.

Тема 10. Понятие экономического риска. Принципы, способы и этапы управления риском

Тема 11. Статистические и экспертные методы оценки риска.

4.3.2. Содержание лабораторных работ по дисциплине.

Модуль 1.

Лабораторная работа №1

Действия над матрицами, определителями, векторами.

Смысл балансовых моделей.

Лабораторная работа №2

Формулировка задачи линейного программирования. Различные виды записи задачи линейного программирования. Составления математической модели задачи использования сырья, составления рациона при 4 неизвестных и пятью ограничениями- неравенствами. Графическое решение этих задач линейного программирования.

Модуль 2.

Лабораторная работа №3

С помощью симплексного метода найти оптимальное решение задачи линейного программирования

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5 \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 \leq b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + a_{35}x_5 \leq b_3 \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 + a_{45}x_5 \leq b_4 \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

Подобрав параметры $c_{ij} = 1,5$, $a_{ij} = 1,4$ и $b_i = 1,4$ самостоятельно.

Лабораторная работа №4

Составить математическую модель транспортной задачи с пятью поставщиками, имеющими b_i - количество единиц продукции $i = 1,5$ и с шестью потребителями, нуждающимися $a_j, j = 1,6$ единицами продукции, при условии

$$\sum_{i=1}^5 b_i = \sum_{j=1}^6 a_j$$

при известной стоимости C_{ij} перевозки единицы груза от i -го поставщика к j -му потребителю с помощью различных методов составления первоначального плана, подобрав самостоятельно значения параметров a_j, b_i, C_{ij} и пропустить через компьютер.

Модуль 3.

Лабораторная работа №5

Составить математическую модель задачи, по которой спрос на продукцию изготавливается на двух видах оборудования, составляет S единиц. Себестоимость производства единицы продукции на оборудовании каждой группы зависит от объема производства – соответственно x_1 и x_2 - представляется в виде: для первой группы- $(ax_1 + bx_2^2)$, для второй группы- cx_2^2 и найти оптимальный план производства продукции по каждой группе оборудования, которое по условию удовлетворения спроса требует наименьших затрат.

Лабораторная работа №6

Расчет количественных показателей риска.

Имеются следующие данные о вложении капитала в проекты А и В.

<i>№ события</i>	<i>Полученная прибыль Тыс. д. е x</i>	<i>Число случаев наблюдений y</i>
<i>Проект А</i>		
<i>1</i>	<i>a₁</i>	<i>b₁</i>
<i>2</i>	<i>a₂</i>	<i>b₂</i>

3	a_3	b_3
<i>Проект В</i>		
1	c_1	d_1
2	c_2	d_2
3	c_3	d_3

В пользу какого проекта можно сделать выбор о величине вложения капитала.

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся с использованием меловой доски и мела. Параллельно материал транслируется на экран с помощью мультимедийного проектора. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, экраном, доской, ноутбуком (с программным обеспечением для демонстрации слайд-презентаций).

Для проведения практических занятий необходима аудитория на 25 человек, оснащена доской.

На лекционном и практическом занятиях посредством мультимедийных средств широко используется **демонстрационный материал**, который усиливает ощущения и восприятия обучаемого.

В частности, при изучении дисциплины предусмотрено применение следующих образовательных технологий:

– *Лекция-беседа*, являющаяся наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

– *Проблемная лекция*, определяющим признаком которой является постановка и разрешение учебных проблем с различной степенью приобщения к этому слушателей. Такое занятие начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую необходимо решить в ходе изложения материала.

– *Лекция-визуализация*, во время которой происходит переработка учебной информации по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.).

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.

– *Творческие задания* – самостоятельная творческая деятельность студента, в которой он реализует свой личностный потенциал, демонстрирует умение грамотно и ясно выражать свои мысли, идеи.

– *Компьютерные технологии* (компьютерный опрос, лекция – презентация, доклады студентов в сопровождении мультимедиа);

- *Диалоговые технологии* (опрос, взаимопрос, дискуссия между студентами, дискуссия преподавателя и студентов);
- Технологии на основе метода *опережающего обучения* и др.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются активные и интерактивные формы проведения занятий, в частности, с использованием разнообразных методов организации и осуществления:

- *учебно-познавательной деятельности* (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.);
- *стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности* (дискуссии, самостоятельные исследования по обозначенной проблематике, публикация статьи и др.);
- *контроля и самоконтроля* (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, экзамена).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Она является формой организации образовательного процесса, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов, а также одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС).

Самостоятельная работа студента выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя и реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и семинарских занятиях, а также вне аудитории – в библиотеке, на кафедре, дома и т.д.

Аудиторная самостоятельная работа студента осуществляется на лекционных и семинарских занятиях в форме выполнения различных заданий и научных работ. Внеаудиторная самостоятельная работа студента традиционно включает такие виды деятельности, как *проработка ранее прослушанного лекционного материала, изучение источника, конспектирование программного материала по учебникам, подготовка доклада, выполнение реферата, поиск наглядного материала, выполнение предложенных преподавателем заданий в виртуальной обучающей системе в режиме on-line и т.д.*

Самостоятельная работа студента должна быть ориентирована на поиск и анализ учебного и научного материалов для подготовки к устному выступлению на семинарском занятии и обсуждения заранее заданных и возникающих в ходе занятия вопросов, написания доклада и научной работы.

Эффективность и конечный результат самостоятельной работы студента зависит от умения работать с научной и учебной литературой, источниками и информацией в сети Интернет по указанным адресам.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Решение примерных задач.
3. Подготовка к коллоквиуму и защиты лабораторных работ.
4. Подготовка к зачету

№	Виды самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечения
1	Изучение рекомендованной литературы	Устный опрос по разделам дисциплины	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа
2	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 6.2, 8,9 данного документа
3	Подготовка к зачету	Устный опрос, либо компьютерное тестирование	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа

К защите лабораторной работы №1;2

1. Целевая функция.
2. Система ограничений.
3. Графическое изображение области допустимых решений.
4. Ресурсы.
5. Состояние систем неравенств.
6. Запасы сырья, рацион.
7. Примеры модели использования сырья.
8. Примеры составления рациона.
9. Общая задача линейного программирования.

К защите лабораторной работы №3

1. Формулировка транспортной задачи. Примеры.
2. Закрытая транспортная задача.
3. Цели транспортной задачи.
4. Отношение транспортной задачи к задачам линейного программирования.
5. Примеры транспортной задачи.
6. Построение первоначальных опорных планов.
7. Метод потенциалов.

8. Открытая модель транспортной задачи.
9. Методы построения первоначальных опорных планов.
10. Использование модели транспортной задачи к решению экономических задач.

К защите лабораторной работы №4

1. Общая задача нелинейного программирования.
2. Отличие моделей нелинейного программирования от линейного.
3. Класс задач нелинейного программирования.
4. Модели с ... функциями.
5. Функция Лагранжа.
6. Параметры функции Лагранжа.
7. Выпуклость и вогнутость функции.
8. Условия Куна- Такера.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания.

Модуль 1.

Контрольная работа №1

1. Действия над матрицами, определителями, векторами.
2. Смысл балансовых моделей.

Контрольная работа №2

1. Формулировка задачи линейного программирования. Различные виды записи задачи линейного программирования.
2. Составления математической модели задачи использования сырья, составления рациона при 4 неизвестных и пятью ограничениями-неравенствами. Графическое решение этих задач линейного программирования.

Модуль 2.

Контрольная работа №3

С помощью симплексного метода найти оптимальное решение задачи линейного программирования

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5 \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 \leq b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + a_{35}x_5 \leq b_3 \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 + a_{45}x_5 \leq b_4 \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

Подобрав параметры $c_{ij} = 1,5$, $a_{ij} = 1,4$ и $b_i = 1,4$ самостоятельно.

Контрольная работа №4

Составить математическую модель транспортной задачи с пятью поставщиками, имеющими b_i - количество единиц продукции $i = 1,5$ и с шестью потребителями, нуждающимися $a_j, j = 1,6$ единицами продукции, при условии

$$\sum_{i=1}^5 b_i = \sum_{j=1}^6 a_j$$

при известной стоимости C_{ij} перевозки единицы груза от i -го поставщика к j -му потребителю с помощью различных методов составления первоначального плана, подобрав самостоятельно значения параметров a_j, b_i, C_{ij} и пропустить через компьютер.

Модуль 3.

Контрольная работа №5

Составить математическую модель задачи, по которой спрос на продукцию изготавливается на двух видах оборудования, составляет S единиц. Себестоимость производства единицы продукции на оборудовании каждой группы зависит от объема производства – соответственно x_1 и x_2 - представляется в виде: для первой группы- $(ax_1 + bx_2^2)$, для второй группы- cx_2^2 и найти оптимальный план производства продукции по каждой группе оборудования, которое по условию удовлетворения спроса требует наименьших затрат.

Перечень вопросов зачету

1. Постановка задачи межотраслевого баланса.
2. Суть модели межотраслевого баланса.
3. Диспропорция в развитии отраслей.

4. Структура балансовой таблицы.
5. Объем потребляемой продукции в сфере производства.
6. Объем производимой продукции.
7. Составление систем балансовых уравнений.
8. Допущения при формулировке модели Леонтьева.
9. Коэффициенты прямых затрат.
10. Матричная форма записи модели.
11. Система уравнений межотраслевого баланса.
12. Модель Леонтьева.
13. Что такое математико-экономическая модель?
14. Как понимать оптимизационную модель?
15. Что позволяет узнать сетевая модель?
16. Как понимать балансовую модель?
17. Для чего проводят анализ модели?
18. Для чего предназначена экономическая модель?
19. Какие цели преследует модель?
20. Какой терминологией пользуются при экономическом моделировании?
21. Цель модели, альтернатива, система, элементы системы.
22. Из чего состоит математическая модель и какими параметрами пользуются?
23. Что характеризует переменная величина?
24. Какие бывают переменные?

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

Общий результат выводится как суммарная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 30 % и промежуточного и завершающего контроля – 70 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- выполнение лабораторных работ- 40 баллов,
- устного опроса- 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- опрос по темам модуля- 40 баллов,
- выполнение и защита лабораторных работ- 60 баллов

Критерии оценки знаний студентов

100 баллов – студент показал глубокие и систематизированные знания учебного материала по теме; глубоко усвоил учебную литературу; хорошо знаком с научной литературой; активно использовал материалы из первоисточников; цитировал различных авторов; принимал активное участие в обсуждении узловых вопросов на всём протяжении семинарского занятия; умеет глубоко и всесторонне анализировать те или иные исторические события; в совершенстве владеет соответствующей терминологией; материал излагает чётко и лингвистически грамотно; отличается способностью давать собственные оценки, делать выводы, проводить параллели и самостоятельно рассуждать.

90 баллов – студент показал полные знания учебно-программного материала по теме; хорошо усвоил учебную литературу; знаком с научной литературой; использовал материалы из первоисточников; цитировал различных авторов; принимал активное участие в обсуждении узловых вопросов; проявил способность к научному анализу материала; хорошо владеет соответствующей терминологией; материал излагается последовательно и логично; отличается способностью давать собственные оценки, делать выводы, рассуждать; показал высокий уровень исполнения заданий, но допускает отдельные неточности общего характера.

80 баллов – студент показал достаточно полное знание учебно-программного материала; усвоил основную литературу, рекомендованную программой; владеет методом комплексного анализа; показал способность аргументировать свою точку зрения с использованием материала из первоисточников; правильно ответил практически на все вопросы преподавателя в рамках обсуждаемой темы; систематически участвовал в групповых обсуждениях; не допускал в ответе существенных неточностей.

70 баллов – студент показал достаточно полное знание учебного материала, не допускал в ответе существенных неточностей, активно работал на семинарском занятии, показал систематический характер знаний по дисциплине, цитирует первоисточники, но не может теоретически обосновать некоторые выводы.

60 баллов – студент обладает хорошими знаниями по всем вопросам темы занятия, не допускал в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнил основные предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, отличается достаточной активностью на семинарском занятии; умеет делать выводы без существенных ошибок, но при этом не дан анализ информации из первоисточников.

50 баллов – студент усвоил лишь часть программного материала, вместе с тем ответ его стилистически грамотный, умеет логически рассуждать; допустил одну существенную или несколько несущественных ошибок; знает терминологию; умеет делать выводы и проводить некоторые параллели.

40 баллов – студент знает лишь часть программного материала, не отличался активностью на семинарском занятии; усвоил не всю основную литературу, рекомендованную программой; нет систематического и последовательного изложения материала; в ответах допустил достаточное количество несущественных ошибок в определении понятий и категорий, дат и т.п.; умеет делать выводы без существенных ошибок; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

30 баллов – студент имеет недостаточно полный объём знаний в рамках образовательного стандарта; знает лишь отдельные вопросы темы, кроме того допускает серьёзные ошибки и неточности; наличие в ответе стилистических и логических ошибок.

20 баллов – у студента лишь фрагментарные знания или отсутствие знаний по значительной части заданной темы; не знает основную литературу; не принимал участия в обсуждении вопросов по теме семинарского занятия; допускал существенные ошибки при

ответе; студент не умеет использовать научную терминологию дисциплины; наличие в ответе стилистических и логических ошибок.

10 балл — отсутствие знаний по теме или отказ от ответа.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла по дисциплине с учётом итогового контроля в «5»- балльную систему.

0 – 50 баллов – «неудовлетворительно»;

51 – 65 баллов – «удовлетворительно»;

66 – 85 баллов – «хорошо»;

86 – 100 баллов – «отлично».

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев [и др.]. - Электрон. Текстовые данные. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. -592 с. – 978-5-238-01325-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459>
2. Исследование операций: учебное пособие / сост. А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457348>
3. Есипов Б.А. Методы исследование операций: Спб: Изд. «Лань», 2013
4. Вентцель Е.С. «Исследование операций. Задачи, принципы, методология», М., «дрофа», 2004.

б) дополнительная литература:

1. Математические методы и модели исследования операций : учебник / ред. В.А. Колемаев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>
2. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие (практикум)/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63239.html>.
3. Горелик Виктор Александрович. Исследование операций и методы оптимизации: учебник/ Горелик Виктор Александрович.-М.:Академия,

2013. -585-20. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL: Автор заказа: Омарова Н.О. Приоритет заказа: Малообеспеченная дисциплина.
4. Э.Г. Давыдов «Исследование операций», М., «Высшая математика», 1990.
 5. З.П. Зайченко. «Исследование операций», М., «Наука», 1988.
 6. В.А.Санкович. «Исследование операций», Минск, «Высшая математика», 1985.
 7. Х.Тахо. «Введение в исследование операций», Минск, «Высшая школа»,1985.
 8. Е.С. Вентцель. «Исследование операций. Задачи, принципы, методология», М., «Наука», 1988.
 9. Морозов В.В.,Сухарев А.Г., Федоров В.В. «Исследование операций в задачах и упражнениях»-М.Высш.шк.,1986.
 10. Кудрявцев Е.М. Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах.-М., «Радио связь»,1984.
 11. Магомедов И.И.,Магомедова Е.С. Модели управления запасами.-Махачкала, Изд.ДГУ, уч.мет.пос.,2010.
 12. Магомедов И.И. , Магомедов Р.И. Системы массового обслуживания.-Махачкала, Изд.ДГУ, уч.пос.,2013.
 13. Программные средства для решения задач исследования операций.
<https://www.gams.com>
 14. Есипов Б.А. Методы исследования операций. М:Изд «Экзамен»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети, необходимой для освоения дисциплины.

1. Программное обеспечение РТС MatCAD 15 F000 Russian+самоучитель(<https://ewgk.com/soft/41668-matcad-15-f000-russian-samouchitel.htm>)
2. Программное обеспечение РТС MatLAB R2011b (<https://www.softfrfree.com/programs/matlab-26810.html>)
3. Мухин О.И. Моделирование систем.Учебник.(stratum/as/ru/textdjjks/modeler/contents/html).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дисциплина «Математическое моделирование экономических процессов» содержит внутри 3 модуля, которые имеют определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения. Именно при изучении этих модулей должны развиваться компетенции ОПК-3, ПК-3 и ПК-4. При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать комплексную систему оценивания учебных достижений студентов.

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить

самостоятельный разбор материалов, практических занятий в течении семестра, решать дополнительные задания из учебных пособий, выступать с докладами на занятиях, устраивать дискуссии, писать рефераты по тем или иным вопросам, вынесенным для самостоятельной работы. Учувствовать и выступать с докладами на научных семинарах и конференциях.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

1. Коммерческие пакеты для решения задач математического программирования: GAMS, AIMMS, GUROBI.

2. Некоммерческие пакеты для решения задач математического программирования: GLPK.

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

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и групповых и индивидуальных консультаций. Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Все лекционные аудитории укомплектованы мультимедийными и техническими средствами обучения. В каждой аудитории 25 рабочих мест. Лабораторные занятия проводятся по подгруппам в компьютерных классах. Компьютерные классы оснащены необходимым числом компьютеров и мультимедийным оборудованием. На компьютерах установлено необходимое программное обеспечение.

Электронно - библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно - образовательная среда обеспечивает одновременный доступ обучающихся, включая удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.