



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ
КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(МОКИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМ. К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»)**

Кафедра Экономики и товароведения



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
Профессор, д.э.н.
Грунин А.А.
«18» января 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.01- Экономико-математические методы и модели

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки

Экономика предприятий пищевой промышленности

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Волоколамск 2019г.

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математические методы и модели» разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01. Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 № 1327 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Экономика» (уровень бакалавриата)», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Экономика предприятий пищевой промышленности».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
д.э.н., профессор



А.А. Грунин

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экономико-математические методы и модели» разработана к.ф.-м.н. Дементьевой О.Б.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры экономики и товароведения. Протокол № 6 от «11» января 2019 года

И.О. заведующего кафедрой к.ф.-м.н.,
доцент



А.И. Кустов

Рецензенты:

к.э.н., доцент кафедры экономика и управление
ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»



(подпись)

О.А. Сагина

Директор Института
экономики, менеджмента и права
ФГБОУ ВО «МГУТУ им.
К.Г. Разумовского (ПКУ)», к.э.н., доцент



(подпись)

О.А. Аничкина

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)5	
5. Содержание дисциплины (модуля).....	7
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	9
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	9
6. Перечень практических занятий и лабораторных работ*	14
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	20
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	21
10. Образовательные технологии.....	21
11. Оценочные и методические материалы	22
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...31	
13. Лист регистрации изменений	32

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель дисциплины: приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков постановки и решения различных (оптимизационных и неоптимизационных) экономических задач методами исследования операций.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях;
- ознакомление обучающихся с методами математического исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы; развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре образовательной программы высшего образования дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Экономико-математические методы и модели» относится к дисциплине по выбору вариативной части рабочего учебного плана, утвержденного в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Ее изучение базируется на знаниях, приобретенных обучающимися в ходе изучения дисциплин «Математика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Экономическая теория». Знания по данной дисциплине являются основой для последующего изучения профессиональных дисциплин, а также написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: *профессиональных*:

- способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-10).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

Уметь:

- использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии.

Владеть:

- способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Экономико-математические методы и модели» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», направленность (профиль) «Экономика» профессиональных компетенций ПК-10.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-10: способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и принципы математического моделирования; - основные методологические подходы к решению математических и коммуникативных задач, возникающих в практической деятельности экономиста; - методы использования современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно читать математические символы; воспринимать и осмысливать информацию, содержащую математические термины; - работать с научной литературой и другими источниками научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере; - применять современные технические средства и информационные технологии для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения базового инструментария методов оптимизации для решения теоретических и практических коммуникативных задач; - навыками работы с математическими методами и моделями оптимизации в рамках своей профессиональной деятельности; - навыками решения коммуникативных задач с помощью современных технических средств и информационных технологий.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры		
		7		

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры		
		7		
Аудиторные занятия (контактная работа)	68	68		-
В том числе:	-	-		-
Лекции	16	16		-
Практические занятия (ПЗ)	18	18		-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34		-
Самостоятельная работа (всего)	76	76		-
В том числе:				-
Курсовой проект (работа)				-
Расчетно-графические работы				-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76	76		-
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет с оценкой</i>)	+	+		
Общая трудоемкость	часы	144	144	-
	зачетные единицы	4	4	-

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курсы		
		3	4	5
Аудиторные занятия (контактная работа)	12	-	12	-
В том числе:	-	-	-	-
Лекции	4	-	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	-	4	-
Самостоятельная работа (всего)	128	-	128	-
В том числе:				-
Курсовой проект (работа)				-
Расчетно-графические работы				-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	128		128	
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет с оценкой</i>)	4		4	
Общая трудоемкость	часы	144	-	144
	зачетные единицы	4	-	4

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы моделирования

Тема 1.1. Моделирование как способ познания объектов окружающей действительности. (ПК-10)

Основные способы познания – теоретический, экспериментальный, моделирования. Понятие модели, классификация моделей. Особенности экономико-математических моделей. Методология и принципы моделирования. Основные этапы исследования с помощью экономико-математических моделей

Тема 1.2. Основные теоретические сведения об экономико-математических моделях. (ПК-10)

Входные и выходные переменные модели. Выбор управляемых переменных, ограничения, накладываемые на управляемые переменные. Решение, множество возможных решений. Информационное обеспечение экономико-математической модели.

Тема 1.3. Основные типы задач, решаемых с помощью экономико-математических моделей. (ПК-10)

Оптимизационные и неоптимизационные задачи – разница принципов поиска решения. Примеры оптимизационных задач: распределения ресурсов по видам продукции, оптимального раскроя, загрузки производственного оборудования и др. Примеры неоптимизационных задач: корреляционного и регрессионного анализа, анализа временных рядов, межотраслевого баланса и пр.

Раздел 2. Задача линейного программирования как частный случай оптимизационной задачи

Тема 2.1. Основные представления о математическом описании оптимизационной задачи. (ПК-10)

Оптимальное решение. Выбор числового критерия оптимизации. Введение ограничений в оптимизационной задаче. Пример математической постановки оптимизационной задачи.

Тема 2.2. Основные представления о задаче линейного программирования. (ПК-10)

Особенности представления критерия оптимизации и ограничений в задаче линейного программирования (ЗЛП). Условие неотрицательности переменных. Пример постановки простейшей ЗЛП и ее решения методом перебора.

Тема 2.3. Формы представления задачи линейного программирования. (ПК-10)
Стандартные и канонические формы представления ЗЛП. Преобразования формы ЗЛП для решения ее различными способами. Матричная форма записи ЗЛП

Тема 2.4. Решение задачи линейного программирования графическим методом. (ПК-10)

Условие решения ЗЛП графическим методом и базовый алгоритм решения. Особые виды решения задачи линейного программирования. Условие единственности оптимального решения.

Тема 2.5. Решение задачи линейного программирования симплексным методом (ПК-10).

Понятие симплекса. Условие решения ЗЛП симплекс-методом. Табличный симплекс-метод решения ЗЛП.

Тема 2.6. Двойственность задачи линейного программирования (ПК-10).

Понятие двойственности ЗЛП. Основные теоремы двойственности. Анализ чувствительности задачи линейной оптимизации.

Раздел 3. Приемы решения оптимизационных экономических задач, сводимых к задаче линейного программирования

Тема 3.1. Транспортная задача. (ПК-10)

Постановка транспортной задачи. Математическая модель задачи. Открытая и закрытая формы транспортной задачи. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов.

Тема 3.2. Задача о диете (ПК-10)

Постановка задачи о диете (о кормовых смесях). Математическая модель задачи. Применение симплекс-метода для решения задачи о диете.

Тема 3.3. Банковская задача. (ПК-10)

Постановка банковской задачи. Математическая модель задачи. Учет рисков размещений вкладов. Способы решения банковской задачи.

Раздел 4. Основные типы оптимизационных экономических задач, отличных от задачи линейного программирования

Тема 4.1. Задачи целочисленного программирования (ПК-10).

Общий вид задач целочисленного программирования. Основные методы решения задачи целочисленного программирования: графический, метод Гомори, метод ветвей и границ. Простейшие задачи, решаемые при помощи целочисленного программирования. Задачи с неделимостью, задачи с альтернативными переменными.

Тема 4.2. Задачи нелинейного программирования (ПК-10).

Общий вид задач нелинейного программирования (НЛП). Задачи НЛП, сводящиеся к задачам ЛП: задачи дробно-линейного и квадратичного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые и вогнутые функции. Методы возможных направлений: случаи линейных и нелинейных ограничений. Градиентные методы. Методы штрафных и барьерных функций. Теорема Куна – Таккера. Двойственность в задачах НЛП.

Тема 4.3. Задачи динамического программирования (ПК-10).

Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. Идея метода динамического программирования. Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Задача о минимизации расхода горючего самолетом при наборе высоты и скорости. Задача определения кратчайших расстояний по заданной сети.

Раздел 5. Неоптимизационные экономические задачи, решаемые методами экономико-математического моделирования

Тема 5.1. Задачи корреляционного и регрессионного анализа (ПК-10).

Понятие корреляции экономических величин. Оценка тесноты связи по значению коэффициента корреляции. Связь корреляции и регрессии. Получение уравнения парной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Моделирование показателей экономической деятельности с помощью уравнений парной линейной регрессии.

Тема 5.2. Балансовые задачи (ПК-10)

Балансовый метод. Принципиальная схема межпродуктового баланса. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты полных и прямых материальных затрат. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических показателей. Модель Леонтьева. Динамическая межотраслевая балансовая модель.

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)			
1	Написание выпускной квалификационной работы	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	3.1, 3.2, 3.3	4.1, 4.2, 4.3	5.1, 5.2

5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы	Виды занятий в часах					СРС	Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1.	<i>Раздел 1. Основы моделирования</i>	Тема 1.1. Моделирование как способ познания объектов окружающей действительности.	1	0	0	0	0	4	5
		Тема 1.2. Основные теоретические сведения об экономико-математических моделях.		0	0	0	3	3	
		Тема 1.3. Основные типы задач, решаемых с помощью экономико-математических моделей.	1*	1*	0	0	4/1*	6	
2.	<i>Раздел 2. Задача линейного программирования как частный случай оптимизационной задачи</i>	Тема 2.1. Основные представления о математическом описании оптимизационной задачи.	1	1	0	0	4	6	
		Тема 2.2. Основные представления о задаче линейного программирования.	1*	1*	0	0	4/1*	6	
		Тема 2.3. Формы представления задачи линейного программирования.	1	1	0	0	4	6	

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
		Тема 2.4. Решение задачи линейного программирования графическим методом. (ПК-1)	2/1*	1*	0	4	4	11
		Тема 2.5. Решение задачи линейного программирования симплексным методом.	2/1*	2/1*	0	4	4	12
		Тема 2.6. Двойственность задачи линейного программирования	1	1	0	2	4	8
3.	<i>Раздел 3. Приемы решения оптимизационных задач, сводимых к задаче линейного программирования</i>	Тема 3.1. Транспортная задача.	1/1*	2/1*	0	4*	4	11
		Тема 3.2. Задача о диете	1	2	0	2*	3	8
		Тема 3.3. Банковская задача.	1	2	0	2*	3	8
		Тема 3.4. Применение пакета MS Excel для решения задач линейного программирования	0	0	0	8*	2	10
4	<i>Раздел 4. Основные типы оптимизационных задач, отличных от задачи линейного программирования</i>	Тема 4.1. Задачи целочисленного программирования		1	0	0	7	8
		Тема 4.2. Задачи нелинейного программирования	2	0	0	2	7	9
		Тема 4.3. Задачи динамического программирования		1	0	0	7	10
5	<i>Раздел 5. Неоптимизационные задачи, решаемые методами экономико-математического моделирования</i>	Тема 5.1. Задачи корреляционного и регрессионного анализа	1	1	0	4	4	10
		Тема 5.2. Балансовые задачи		1	0	2	4	7
Итого			16	18	0	34	76	144
Контроль**			-	-	-	-	-	+

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы	Виды занятий в часах					СРС	Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
Всего			16/5*	18/5*	0	34/16*	76	144	

*Занятия с применением активных и интерактивных форм обучения

** ввиду отсутствия экзамена по дисциплине фонд времени по составляющей «Контроль» отнесен к самостоятельной работе студентов.

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы	Виды занятий в часах					СРС	Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1.	<i>Модуль 1. Основы моделирования</i>	Тема 1.1. Моделирование как способ познания объектов окружающей действительности.	0	0	0	0	4	4	
		Тема 1.2. Основные теоретические сведения об экономико-математических моделях.	0	0	0	0	4	4	
		Тема 1.3. Основные типы задач, решаемых с помощью экономико-математических моделей.		0	0	0	6	6	
2.	<i>Модуль 2. Задача линейного программирования как частный случай оптимизационной задачи</i>	Тема 2.1. Основные представления о математическом описании оптимизационной задачи.	1	1	0	0	8	9	
		Тема 2.2. Основные представления о задаче линейного программирования.			0	0	8	9	
		Тема 2.3. Формы представления задачи линейного программирования.	0	0	0	0	8	8	
		Тема 2.4. Решение задачи линейного	1*	1*	0	0	10	12	

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
		программирования графическим методом. (ПК-1)						
		Тема 2.5. Решение задачи линейного программирования симплексным методом.	1*	1*	0	1*	9	12
		Тема 2.6. Двойственность задачи линейного программирования	0	0	0	0	8	8
3.	<i>Модуль 3. Приемы решения оптимизационных задач, сводимых к задаче линейного программирования</i>	Тема 3.1. Транспортная задача.	0	0	0	1*	10	11
		Тема 3.2. Задача о диете	0	0	0	1	8	8
		Тема 3.3. Банковская задача.	0	0	0		8	8
		Тема 3.4. Применение пакета MS Excel для решения задач линейного программирования	0	0	0		9	10
4	<i>Модуль 4. Основные типы оптимизационных задач, отличных от задачи линейного программирования</i>	Тема 4.1. Задачи целочисленного программирования	0	0	0	0	8	8
		Тема 4.2. Задачи нелинейного программирования	1	1	0	1	8	11
		Тема 4.3. Задачи динамического программирования	0	0	0	0	8	8
5	<i>Модуль 5. Неоптимизационные задачи, решаемые методами экономико-математического моделирования</i>	Тема 5.1. Задачи корреляционного и регрессионного анализа	0	0	0	0	10	10
		Тема 5.2. Балансовые задачи	0	0	0	0	8	8
Итого			4	4	0	4	128	140
Контроль**			-	-	-	-	+4	+4

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
Всего			4/2*	4/2*	0	4/2*	13 2	144

*Занятия с применением активных и интерактивных форм обучения

** ввиду отсутствия экзамена по дисциплине фонд времени по составляющей «Контроль» отнесен к самостоятельной работе студентов.

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Тема 1.1. Моделирование как способ познания объектов окружающей действительности. Тема 1.2. Основные теоретические сведения об экономико-математических моделях Тема 1.3. Основные типы задач, решаемых с помощью экономико-математических моделей. Тема 2.1. Основные представления о математическом описании оптимизационной задачи Тема 2.2. Основные представления о задаче линейного программирования Тема 2.3. Формы представления задачи линейного программирования	Лекции – <i>визуализация</i> с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.
2	Тема 2.4. Решение задачи линейного программирования графическим методом. Тема 2.5. Решение задачи линейного программирования симплексным методом. Тема 2.6. Двойственность задачи линейного программирования Тема 3.1. Транспортная задача Тема 3.2. Задача о диете Тема 3.3. Банковская задача. Тема 3.4. Применение пакета MS Excel для решения задач линейного программирования Тема 4.1. Задачи целочисленного программирования Тема 4.2. Задачи нелинейного программирования Тема 4.3. Задачи динамического программирования Тема 5.1. Задачи корреляционного и регрессионного анализа Тема 5.2. Балансовые задачи	Лабораторные работы – <i>информационно-коммуникационные технологии</i> - самостоятельная активная работа на ПК с использованием данных, самостоятельно изыскиваемых студентами на информационных порталах, официальных сайтах Росстата, Минсельхоза, МИНБанка и др. ведомств.
3	Темы 1.1-5.2 (все разделы курса)	Практические занятия - <i>исследовательские методы в обучении</i> - студенты самостоятельно формулируют проблему, решаемую с помощью изучаемой на занятии модели, и анализируют результаты моделирования

6. Перечень практических занятий и лабораторных работ*

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоёмкость (час.) ОФО /ЗФО	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Тема 1.1.	Моделирование как способ познания объектов окружающей действительности.	2 прак	Устный опрос, КЛ	ПК-10
2.	Тема 1.2.	Основные теоретические сведения об экономико-математических моделях.	2 прак	Устный опрос, КЛ	ПК-10
3.	Тема 1.3.	Основные типы задач, решаемых с помощью экономико-математических моделей	2 прак	Устный опрос, КЛ	ПК-10
4.	Тема 2.1.	Основные представления о математическом описании оптимизационной задачи.	2 прак	Устный опрос, КЛ	ПК-10
5.	Тема 2.2.	Основные представления о задаче линейного программирования	2 прак	Устный опрос, КЛ	ПК-10
6.	Тема 2.3.	Формы представления задачи линейного программирования.	2 прак	Устный опрос, КЛ	ПК-10
7.	Тема 2.4.	Решение задачи линейного программирования графическим методом	4 прак 4 лаб/ 2 прак 2 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10
8.	Тема 2.5.	Решение задачи линейного программирования симплексным методом.	4 прак 4 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10
9.	Тема 2.6.	Двойственность задачи линейного программирования	2 прак 2 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10
10.	Тема 3.1	Транспортная задача	4 прак 4 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10
11	Тема 3.2	Задача о диете	2 прак 2 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10
12	Тема 3.3.	Банковская задача	2 прак 2 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10
13	Тема 3.4.	Применение пакета MS Excel для решения задач линейного	8 лаб/ 2 прак	Устный опрос, КЛ,	ПК-10

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.) ОФО /ЗФО	Оценочные средства	Формируемые компетенции
		программирования	2 лаб	ЗЛР	
14	Тема 4.1.	Задачи целочисленного программирования	1 прак	Устный опрос, КЛ	ПК-10
15	Тема 4.2.	Задачи нелинейного программирования	2 лаб	ЗЛР	ПК-10
16	Тема 4.3.	Задачи динамического программирования	1 прак	Устный опрос, КЛ,	ПК-10
17	Тема 5.1.	Задачи корреляционного и регрессионного анализа	1 прак 4 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10
18	Тема 5.2	Тема 5.2. Балансовые задачи	1 прак 2 лаб	Устный опрос, КЛ, ЗЛР	ПК-10

* Перечень занятий приводится для очной формы обучения, при проведении учебного процесса со студентами-заочниками преподаватель самостоятельно выбирает тематику практических и лабораторных занятий, исходя из установленного учебным планом фонда времени и текущих задач организации учебного процесса.

6.1. План самостоятельной работы студентов

Обучение по дисциплине «Экономико-математические методы и модели» предполагает как проведение аудиторных занятий (лекции, практические и лабораторные занятия), так и организацию самостоятельной работы студентов по всем разделам и темам курса. Ниже приводится план самостоятельной работы студентов (СРС).

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов ОФО/ЗФО
1.	Тема 1.1. Моделирование как способ познания объектов окружающей действительности.	Самоподготовка	- проработка лекций: чтение конспекта лекций, профессиональной литературы,	Основная: 1,2,3,4 Дополнительная: 5-8	3/4
2.	Тема 1.2. Основные теоретические сведения об экономико-математических моделях.	Самоподготовка	периодических изданий; ответы на теоретические вопросы по разделу;		4/4
3.	Тема 1.3. Основные типы задач, решаемых с помощью экономико-	Самоподготовка	-подготовка к практическим		4/6

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов ОФО/ЗФО
	математических моделей		занятиям: чтение профессиональной литературы, решение разноуровневых задач и заданий; - подготовка к лабораторной работе: изучение порядка выполнения работы;		
4.	Тема 2.1. Основные представления о математическом описании оптимизационной задачи.	Самоподготовка	- проработка лекций: чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий; ответы на теоретические вопросы по разделу; - подготовка к практическим занятиям: чтение профессиональной литературы, решение разноуровневых задач и заданий; - подготовка к лабораторной работе: изучение порядка выполнения работы;	Основная: 1,2,3,4 Дополнительная: 5-8	4/8
5.	Тема 2.2. Основные представления о задаче линейного программирования	Самоподготовка			4/8
6.	Тема 2.3. Формы представления задачи линейного программирования.	Самоподготовка			4/8
7.	Тема 2.4. Решение задачи линейного программирования графическим методом	Самоподготовка			5/10
8.	Тема 2.5. Решение задачи линейного программирования симплексным методом.	Самоподготовка			4/9
9.	Тема 2.6. Двойственность задачи линейного программирования	Самоподготовка			4/8
10.	Тема 3.1. Транспортная задача	Самоподготовка	- проработка лекций: чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий; ответы на теоретические вопросы по разделу; - подготовка к практическим занятиям: чтение профессиональной литературы, решение разноуровневых задач и заданий;	Основная: 1,2,3,4 Дополнительная: 5-8	4/10
11.	Тема 3.2. Задача о диете	Самоподготовка			3/8
12.	Тема 3.3. Банковская задача	Самоподготовка			3/8
13.	Тема 3.4. Применение пакета MS Excel для решения задач линейного программирования	Самоподготовка			2/9

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов ОФО/ЗФО
			- подготовка к лабораторной работе: изучение порядка выполнения работы;		
14	Тема 4.1. Задачи целочисленного программирования	Самоподготовка	- проработка лекций: чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий; ответы на теоретические вопросы по разделу; - подготовка к практическим занятиям: чтение профессиональной литературы, решение разноуровневых задач и заданий; - подготовка к лабораторной работе: изучение порядка выполнения работы;	Основная: 1,2,3,4 Дополнительная: 5-8	6/8
15	Тема 4.2. Задачи нелинейного программирования	Самоподготовка			7/8
16	Тема 4.3. Задачи динамического программирования	Самоподготовка			6/8
17	Тема 5.1. Задачи корреляционного и регрессионного анализа	Самоподготовка	- проработка лекций: чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий; ответы на теоретические вопросы по разделу;		5/10

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов ОФО/ЗФО
18	Тема 5.2. Балансовые задачи	Самоподготовка	-подготовка к практическим занятиям: чтение профессиональной литературы, решение разноуровневых задач и заданий; - подготовка к лабораторной работе: изучение порядка выполнения работы;	Основная: 1,2,3,4 Дополнительная: 5-8	4/8

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (далее СРС) – это один из видов активного обучения, который наряду с усвоением новых знаний и развитием мыслительной деятельности помогает студентам овладеть методами организации учебной деятельности. СРС выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В зависимости от формы организации различают два вида СРС: *организуемую преподавателем и внеаудиторную*. Организуемая преподавателем СРС предусматривает выдачу студентам индивидуальных заданий по данной учебной дисциплине и самостоятельное выполнение их студентами. Внеаудиторную СРС студент организует сам. Рекомендуется использовать следующие формы организуемой СРС:

- решение контрольных примеров на занятиях;
- работа с научной литературой;
- семестровые задания.

Внеаудиторная СРС предусматривает:

- подготовку к лекциям, а также углубленное изучение лекционного и дополнительного теоретического материала;
- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение разноуровневых задач и заданий во внеучебное время;

Работа с литературой является важнейшим компонентом внеаудиторной СРС.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные

монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой. При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное чтение имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Изучающее чтение имеет целью глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Основные приемы изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов

4. Прием реферирования, прием комментирования и пр.

При работе с литературой необходимо помнить, что важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы, чтобы получить больше информации.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому (лабораторному) занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по практическим (лабораторным) занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

Подготовка к зачету с оценкой. В ходе подготовки студент в первую очередь должен систематизировать знания, полученные при изучении дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса студенту необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету и примерными заданиями для оценки сформированности компетенций.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета. Необходимым условием выхода на этап сдачи зачета является выполнение в полном объеме практических и лабораторных занятий, предусмотренных рабочей программой.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом написание курсовых проектов и работ по дисциплине «Экономико-математические методы и модели» не предусмотрено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

А) основная литература

1. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач [электронный ресурс] / И.В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2018 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=648503>
2. Экономико-математическое и эконометрическое моделирование: компьютерный практикум: учеб. пособие [электронный ресурс] / В.Ф. Колпаков. – М.: ИНФРА-М, 2018 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=975797>
3. Экономико-математические методы и модели [электронный ресурс] / Гетманчук А.В., Ермилов М.М. - М.: Дашков и К, 2017 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415314>
4. Экономико-математические методы и модели: Учебник для бакалавров [электронный ресурс] / Новиков А.И. - М.: Дашков и К, 2017 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=937492>

Б) дополнительная литература

5. Экономико-математическое и эконометрическое моделирование: компьютерный практикум: учеб. пособие [электронный ресурс] / В.Ф. Колпаков. – М.: ИНФРА-М, 2017 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=758027>

6. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности и логистике [электронный ресурс] / Плоткин Б.К., Делюкин Л.А. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=549992>

7. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач [электронный ресурс] / Орлова И.В., - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546672>

8. Математика и экономико-математические модели: вычисления на компьютере [Электронный ресурс]: учебное пособие / Юдин С.В. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=559279>

в) программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office 2013 Standard
3. Kaspersky Endpoint Security Node 1 year Educational Renewal License

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека «Рукопонт». Режим доступа: <https://rucont.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум» Режим доступа: <http://znanium.com/>.
3. «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Переносной ноутбук; Переносной проектор; Переносной экран; Классная доска; Учебно-наглядные пособия.

Лаборатория информационных технологий Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя оснащенное ПЭВМ с подключением к сети интернет; Проектор переносной; Принтер; 2-сторонняя доска; рабочие места оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Учебно-наглядные пособия.

10. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «Экономико-математические методы и модели» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения, используют в учебном процессе активные и

интерактивные формы учебных занятий (дискуссии, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Учебные часы дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Экономико-математические методы и модели» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник и др.)

Активные методы обучения – методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся, строятся в основном на диалоге, который предполагает свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы, они характеризуются высоким уровнем активности обучающихся. В процессе освоения учебного материала используются следующие виды активного обучения:

а) на лекциях- лекция-визуализация – когда студентам предлагается обсуждение постановки и математической формулировки решаемой задачи (как рациональнее сформулировать критерий оптимизации, записать условия ограничений, что выражает то или иное ограничение применительно к конкретной экономической ситуации и т.д.);

б) на практических занятиях - проблемная ситуация, т.е. проблема, принятая к решению (как изменяются условия задачи при изменении определяющих факторов и как это отразится на результатах, прежде всего, с экономической точки зрения);

в) на лабораторных занятиях – исследовательская деятельность (моделирование рекомендаций, полученных в ходе анализа проблемной ситуации, на ПК).

При проведении учебных занятий Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

11. Оценочные и методические материалы

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (устный опрос)	Контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных мероприятий (КТ), премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете.

Методика и критерии оценки в рейтинговых баллах ответа студента на зачете, текущей успеваемости, число КТ по дисциплине, число заданий в КТ и максимальная оценка по КТ (в баллах) и.т.п. определяется и утверждается на кафедре, за которой закреплена дисциплина.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем от 0,5 до 1,0 рейтингового балла (для ЗФО 4 балла).

Текущая аудиторная работа на одном практическом занятии оценивается преподавателем от 0 до 3 баллов (для ЗФО от 0 до 5 баллов).

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

Один ответ на устном опросе – от 0 до 2 баллов (ЗФО от 0 до 5 баллов)

По окончании семестра каждому студенту выставляется его рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее 40 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет 80 рейтинговых баллов.

Ответ студента может быть максимально оценен в 20 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено».

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«зачтено»	от 60 баллов и выше
«не зачтено»	менее 60 баллов

Рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для устного опроса

1. В чем заключается смысл системного подхода к анализу социально-экономических систем и процессов?
2. Сформулируйте понятия «модель» и «метод моделирования».
3. Поясните разницу между физическими и аналоговыми моделями
4. Приведите примеры реально существующих и мысленно представляемых моделей
5. Дайте характеристику иконографической, логической и математической составляющих экономико-математической модели
6. Каковы важнейшие особенности социально-экономических систем как объектов моделирования
7. Дайте характеристику этапов экономико-математического моделирования
8. 8. Укажите основные научные дисциплины и методы, входящие в состав экономико-математических методов.
9. 9. Назовите основные классификационные признаки экономико-математических моделей и приведите примеры моделей, входящих в ту или иную классификационную рубрику
10. Поясните сущность входных и выходных переменных экономико-математической модели
11. Какие экономические задачи относятся к задачам целочисленного программирования?
12. Сформулируйте задачу целочисленного программирования.
13. В чем состоит метод отсечений (Гомори)?
14. Как составить дополнительное ограничение, если компоненты оптимального плана задачи являются дробными?
15. В каком случае поставленная задача не имеет целочисленного решения?
16. Какой геометрический смысл имеет введение дополнительного ограничения?
17. Перечислите основные этапы решения дискретных задач оптимизации методом ветвей и границ.
18. При каких условиях общая задача математического программирования является задачей нелинейного программирования?
19. Для какого класса задач нелинейного программирования разработаны методы решения.
20. В чем состоит отличие оптимального решения задачи нелинейного программирования от оптимального решения задачи линейного программирования?
21. Расскажите о задачах дробно-линейного программирования.
22. Сформулируйте задачу квадратичного программирования.
23. 6. При каких условиях может быть найден глобальный

- оптимум задачи квадратичного программирования?
24. Раскройте суть методов возможных направлений.
 25. В чем сущность градиентных методов решения задач нелинейного программирования?
 26. Расскажите о методах штрафных и барьерных функций.
 27. В чем суть метода Лагранжа решения классической оптимизационной задачи?
 28. Расскажите о двойственности в задачах нелинейного программирования.
 29. Сформулируйте задачу динамического программирования
 30. Дайте геометрическую интерпретацию задачи динамического программирования.
 31. В чем состоит сущность принципа поэтапного построения оптимального управления?
 32. Составьте функциональное уравнение для задачи распределения ресурсов.
 33. Сформулируйте задачу о замене и составьте её функциональное уравнение.
 34. Расскажите алгоритм решения задачи определения кратчайших расстояний по заданной сети.
 35. Какие процессы называют детерминированными?
 36. Кем впервые был сформулирован принцип оптимальности?
 37. Что называют условным максимумом?
 38. Какие уравнения называют уравнениями Беллмана?

Вопросы для коллоквиума

1. Поясните характерные особенности оптимизационной задачи
2. Назовите обязательные составляющие математического описания оптимизационной задачи
3. Какова форма записи критерия оптимизации для задачи линейного программирования
4. Поясните смысл условия неотрицательности входных переменных для задачи линейного программирования.
5. Расскажите о задачах математического программирования. Приведите примеры.
6. Расскажите о критерии оптимальности в задачах математического программирования.
7. Перечислите основные формы записи задачи линейного программирования. Поясните разницу между ними.
8. Перечислите основные этапы графического метода решения задач линейного программирования.
9. Поясните алгоритм решения задачи линейного программирования, имеющей область допустимых решений в виде выпуклого многоугольника
10. Охарактеризуйте типы задач линейного программирования, для решения которых целесообразно применить графический метод.
11. Поясните понятие симплекса как пространственной фигуры. Какова методология применения симплекса к решению задач линейного программирования
12. Сформулируйте алгоритм симплексного метода с естественным базисом.

13. Когда возникает необходимость использования симплексного метода с искусственным базисом (М-метода)? В чем суть этой модификации симплекс-метода?
14. Сформулируйте алгоритм симплексного метода с искусственным базисом.
15. Поясните смысл фиктивных (базисных) переменных в симплекс-методе, если он применяется для решения задачи оптимизации производственной программы в условиях ограниченности ресурсов.
16. Дайте определение двойственной задачи линейного программирования.
17. Сформулируйте теорему двойственности Л.В. Канторовича.
18. Сформулируйте теорему о дополняющей нежесткости.
19. Сформулируйте теорему об оценках.
20. Поясните экономический смысл теорем двойственности, дайте экономическую интерпретацию свойств двойственных оценок.
21. Поясните смысл математического выражения для коэффициента корреляции
22. 2. Каким образом величина модуля коэффициента корреляции определяет тесноту связи между экономическими явлениями
23. Поясните основные принципы корреляционного анализа в экономике
24. Приведите примеры, когда коэффициент корреляции имеет положительное и отрицательное значение
25. Имеется ли связь между корреляционной и регрессионной связью
26. Поясните смысл регрессионной связи между явлениями в экономике
27. Поясните методику нахождения уравнения парной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов
28. Поясните смысл коэффициента детерминации в уравнении регрессии
29. Поясните принципы работы с мастером диаграмм в MS Excel при решении задач регрессионного анализа
30. Поясните методику нахождения суммы квадратов отклонений для уравнения регрессии средствами MS Excel
31. Сформулируйте задачу межотраслевого баланса
32. Какой вид имеет балансовая модель и что отражают ее элементы?
33. Для выражения каких экономических показателей могут использоваться балансовые модели?
34. Какой принятый в практике планирования метод называют балансовым?
35. Что описывается уравнениями по строкам и столбцам модели межотраслевого баланса?
36. В чем заключается основное правило балансового метода?
37. Что измеряется с помощью коэффициентов прямых материальных затрат?
38. Что показывает каждый из коэффициентов прямых материальных затрат?
39. Как по стоимости валовых выпусков продукции всех отраслей можно найти стоимость конечной продукции и наоборот?
40. Поясните принцип и последовательность решения задачи межотраслевого баланса матричным способом

Задания к лабораторным работам

1. Опишите экономико-математическую модель транспортной задачи.
2. Приведите пример закрытой транспортной задачи.
3. Приведите пример открытой транспортной задачи.
4. Как определить количество входных переменных в транспортной задаче,

если известно число пунктов отправки и доставки грузов?

5. Как определить количество ограничений в транспортной задаче, если известно число пунктов отправки и доставки грузов?
6. Расскажите о методах нахождения начального опорного плана транспортной задачи.
7. Перечислите основные этапы решения транспортной задачи методом потенциалов.
8. Опишите экономико-математическую модель задачи о диете.
9. Каким образом формируется система ограничений задачи о диете с учетом представлений об общей калорийности рациона?
10. Каким образом формируется система ограничений задачи о диете с учетом представлений о пирамиде составляющих рациона «жиры-белки-углеводы»?
11. Опишите экономико-математическую модель банковской задачи.
12. Каковы принципы формирования целевой функции в банковской задаче?
13. Каким образом учитываются риски неполучения дохода в банковской задаче?
14. От каких факторов зависит число входных переменных в банковской задаче?
15. Поясните преимущества решения задач банковской, транспортной и о диете с использованием пакета «Поиск решения» MS Excel по сравнению с традиционными способами

11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП
<p>ПК-10: способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и принципы математического моделирования; - основные методологические подходы к решению математических и коммуникативных задач, возникающих в практической деятельности экономиста; - методы использования современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач 	<p>1) Ознакомительный этап: изучение теоретического материала и овладение практическими навыками (лекции, самостоятельная работа).</p>
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно читать математические символы; воспринимать и осмысливать информацию, содержащую математические термины; - работать с научной литературой и другими источниками научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере; - применять современные технические средства и информационные технологии для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.. 	<p>2) Применение полученных знаний согласно поставленным задачам (практические и лабораторные занятия) 3) Закрепление полученных знаний и навыков (прохождение текущего и промежуточного контроля)</p>
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения базового инструментария методов оптимизации для решения теоретических и практических коммуникативных задач; - навыками работы с математическими методами и моделями оптимизации в рамках своей профессиональной деятельности; - навыками решения коммуникативных задач с помощью современных технических средств и информационных технологий. 	

Уровень сформированности компетенций определяется:

Уровень сформированности компетенций			
<p>«недостаточный»</p> <p>Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>«пороговый»</p> <p>Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности и практического навыка.</p>	<p>«продвинутой»</p> <p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>«высокий»</p> <p>Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы

практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «не удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»

Вопросы к зачету с оценкой*

Предлагаемые вопросы студент должен уметь дополнить и проиллюстрировать материалами выполненных лабораторных работ, при этом ему могут быть предложены дополнительные аналитические задания на основе данных материалов. К сдаче дифференцированного зачета допускаются студенты, выполнившие все предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы и коллоквиум по всем модулям дисциплины. На зачете с оценкой контролируется базовый, повышенный и высокий уровни сформированности компетенции.

1. Классификация экономико-математических методов и моделей.
2. Примеры построения линейных оптимизационных моделей.
3. Основная задача линейного программирования.
4. Различные виды задач линейного программирования (общий, канонический, с однотипными условиями).
5. Задачи линейного программирования, решаемые геометрическим способом.
6. Задачи линейного программирования, решаемые методом перебора.
7. Задачи линейного программирования, решаемые симплекс-методом (табличный алгоритм).
8. Задачи линейного программирования, решаемые методом штрафных функций (М – метод).
9. Двойственность в задачах линейного программирования.
10. Основные теоремы двойственности.
11. Анализ чувствительности задачи линейной оптимизации. Двойственные оценки, их свойства.
12. Задачи целочисленного программирования. Метод Гомори.
13. Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
14. Транспортная задача. Математическая модель задачи. Открытая и закрытая модели транспортной задачи.
15. Различные методы нахождения начального опорного плана при решении транспортной задачи.

16. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
17. Венгерский метод решения транспортной задачи, задачи о назначениях и кратчайшем пути.
18. Решение задач методом динамического программирования.
19. Решение задач методом нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
20. Численные методы оптимизации (метод наискорейшего спуска, метод покоординатного спуска, метод Ньютона – Рафсона и др.)
21. Задачи корреляционного анализа в экономике
22. Задачи регрессионного анализа в экономике
23. Получение уравнения парной линейной регрессии на основании метода наименьших квадратов
24. Балансовые модели.
25. Решение задачи межотраслевого баланса

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры	Протокол заседания кафедры № 6 от «15» января 2016 года	15.01.2016 г.
2.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «17» января 2017 года	17.01.2017 г.
3.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «23» января 2018 года	23.01.2018 г.
4.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «11» января 2019	11.01.2019 г.