Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____Иванов А.Г.
подпись
«01» ____07____ 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В.ДВ.10.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность
27.03.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация
Системный анализ и управление экономическими процессами
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины *Математические методы и модели в экономике* составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление профиль Системный анализ и управление экономическими процессами

Программу составил:
Г. В. Калайдина, доцент кафедры прикладной математики, к. ф.-м. н.

подпись

Рабочая программа дисциплины *Математические методы и модели в экономике* утверждена на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 20 « 2 » июня 2016г.
Заведующий кафедрой (разработчика) М.Х. Уртенов

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами протокол №9 « 17 » июня 2016г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) К.О. Литвинский

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики
протокол № 7 « 29 » июня 2016г.
Председатель УМК факультета К.В. Малыхин

подпись

Рецензенты:
В.Н. Дейнега, доктор экон. наук, генеральный директор ООО Аудиторская компания «Кубаньфинэксперт

А.В. Павлова доктор физ.-мат. наук, профессор, профессор кафедры математического моделирования ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Математические методы и модели в экономике» – формирование у будущих бакалавров теоретических знаний и практических навыков экономико-математического моделирования реальных экономических процессов и систем.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины в соответствии с поставленной целью состоят в следующем:

– научить обучающихся основам математического моделирования экономических и управленческих процессов;

– научить обучающихся анализировать типовые экономико-математические методы и модели, используемые в экономическом анализе, планировании и принятии управленческих решений;

– сформировать навыки и умения в области применения существующих методик использования математического моделирования и компьютерных технологий при решении прикладных задач.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Математические методы и модели в экономике» –дисциплина из вариативной части, дисциплина по выбору. Дисциплина Б1.В. ДВ.10.2 «Математические методы и модели в экономике» изучается в 7-м семестре и использует разносторонние знания, студентами в предыдущих семестрах. Преподавание дисциплины ведется в виде лекций, лабораторных и самостоятельных занятий. Лекционная часть дается студентам в электронном виде. Большая часть лекционного материала дается в интерактивном режиме. Основная цель лабораторных занятий - углубленное изучение методов и моделей описания экономических процессов.

Для целостности восприятия материала изучению дисциплины должны предшествовать такие дисциплины учебного плана как: «Моделирование систем», «Эконометрика», «Математическая экономика». Сама дисциплина «Математические методы и модели в экономике» должна предшествовать дисциплинам: «Бизнес-анализ», «Экономическая кибернетика», «Многокритериальная оптимизация в сложноорганизованных системах».

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Математические методы и модели в экономике»: ПК4, ПК-5

№ п. п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-4	способностью применять методы системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач	основные методологические подходы и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях, проектно-конструкторских задачах;	анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей для решения прикладных проектно-конструкторских задач	основными методами применения аппарата математического моделирования и подходами системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач
2.	ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем	прикладные задачи моделирования, технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем	решать задачи матмоделирования, разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем	основными методологическими подходами и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО)*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр 7
Контактная работа, в том числе:		**52,2**	**52,2**
Аудиторные занятия (всего)		52	52
Занятия лекционного типа		18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		32	32
Иная контактная работа:		2,2	2,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		19,8	19,8
Проработка учебного (теоретического) материала		6	6
Выполнение индивидуальных заданий (расчетных задач)		8	8
Подготовка к текущему контролю		5,8	5,8
Контроль:		-	-
Подготовка к зачету			
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**
	в том числе контактная работа	**52,2**	**52,2**
	зач. Ед	**2**	**2**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Темы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину	8	2		4	2
2.	Оптимизационные экономико-математические модели	16	4		6	6
3.	Балансовые модели	12	4		4	4
4.	Статистическое моделирование.	14	4		6	4
5.	Некоторые прикладные модели планирования и управления.	15,8	4		8	3,8
	Итого по дисциплине:		**18**		**32**	**19,8**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в дисциплину	Экономико-математические методы и модели: основные понятия и определения. Общая классификация экономико-математических методов и моделей. Основные этапы решения экономических задач с применением математических методов. Примеры и иллюстрации основных понятий и определений.	Контрольные вопросы
2.	Оптимизационные экономико-математические модели	Общая задача оптимального (математического) программирования: основные элементы и понятия. Общая классификация задач оптимального программирования и методы их решения. Задача линейного программирования (ЗЛП) и формы ее записи. Особые случаи решения ЗЛП. Основы симплекс-метода, исследование случаев неразрешимости. Двойственность в линейном программировании. Двойственные оценки и их использование в анализе оптимального плана.	Контрольные вопросы

№	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1	2	3	4
3.	Балансовые модели	Балансовый метод планирования. Матричные модели. Экономико-математическая модель межотраслевого стоимостного баланса, определение объемов валовой и конечной продукции. Матрица коэффициентов прямых материальных затрат и ее продуктивность. Матрица коэффициентов полных материальных затрат и способы ее определения. Межпродуктовый баланс. Динамическая модель межотраслевого баланса. Примеры использования матричных моделей. Сведения о компьютерной реализации с применением электронных таблиц.	Контрольные вопросы.
4.	Статистическое моделирование.	Вероятностные распределения. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Генераторы случайных чисел. Табличное и графическое (блок-схема) представления моделирующего алгоритма. Статистический анализ результатов эксперимента. Использование средств MS Excel для статистического анализа результатов эксперимента. Статистическое моделирование в MS Excel, примеры его практического использования. Анализ результатов статистического моделирования.	. Контрольные вопросы
5.	Некоторые прикладные модели планирования и управления.	Общие сведения о методах и моделях теории массового обслуживания и управления запасами, теории игр; примеры прикладных моделей. Динамическое программирование. Анализ и принятие решений в условиях неполной информации: методы и модели имитационного моделирования и экспертного оценивания. Численные примеры. Реализация прикладных моделей средствами MS Excel.	Контрольные вопросы

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование темы	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в дисциплину	Основные этапы решения экономических задач с применением математических методов.	Опрос по теоретическому материалу. ТР1

№	Наименование темы	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		Примеры и иллюстрации основных понятий и определений.	
2.	Оптимизационные экономико-математические модели	Задача линейного программирования (ЗЛП) и формы ее записи. Особые случаи решения ЗЛП. Основы симплекс-метода, исследование случаев неразрешимости. Двойственность в линейном программировании. Двойственные оценки и их использование в анализе оптимального плана.	Опрос по теоретическому материалу. Контрольная работа №1. ТР 2
3.	Балансовые модели	Балансовый метод планирования. Матричные модели. Экономико-математическая модель межотраслевого стоимостного баланса, определение объемов валовой и конечной продукции. Матрица коэффициентов прямых материальных затрат и ее продуктивность. Матрица коэффициентов полных материальных затрат и способы ее определения. Межпродуктовый баланс.	Контрольная работа №2 Проверка выполнения домашних работ. ТР 3
4.	Статистическое моделирование.	Табличное и графическое (блок-схема) представления моделирующего алгоритма. Статистический анализ результатов эксперимента. Использование средств MS Excel для статистического анализа результатов эксперимента. Статистическое моделирование в MS Excel, примеры его практического использования. Анализ результатов статистического моделирования.	Проверка выполнения домашних работ. ТР 4
5.	Некоторые прикладные модели планирования и управления.	Анализ и принятие решений в условиях неполной информации: методы и модели имитационного моделирования и экспертного оценивания. Задачи динамического программирования Численные примеры. Реализация прикладных моделей средствами MS Excel.	Опрос по теоретическому материалу. Тест

Примечание: ТР – типовой расчет.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания по выполнению самостоятельной работы,

	литературы, подготовка к семинарским занятиям	утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
3	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
5	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
6	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины лекции, практические занятия, консультации являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной технологии.

Лекции излагаются в виде презентации с использованием мультимедийной аппаратуры. Данные материалы в электронной форме передаются студентам.

Основной целью практических занятий является разбор практических ситуаций. Дополнительной целью практических занятий является контроль усвоения пройденного материала. На практических занятиях также осуществляется проверка выполнения заданий.

При проведении практических занятий участники закрепляют пройденный материал путем обсуждения вопросов, требующих особого внимания и понимания, отвечают на вопросы преподавателя и других слушателей, осуществляют решения тестов, направленных на повторение лекционного материала и нормативных документов по изучаемой тематике, выполняют решение задач, которые способствуют развитию практических навыков в области изучаемой дисциплины.

В число видов работы, выполняемой слушателями самостоятельно, входят:

1) поиск и изучение литературы по рассматриваемой теме;

2) поиск и анализ научных статей, монографий по рассматриваемой теме.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях: при реализации различных видов учебной работы (лекций и практических занятий) используются следующие образовательные технологии: дискуссии, презентации, конференции. В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участников. Эти методы способствуют личностно-ориентированному подходу.

Все перечисленные виды и формы учебной работы и текущего контроля направлены на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных при планировании результатов обучения по дисциплине «Математические методы и модели в экономике» и соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения указанной дисциплины. 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. Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего экономиста, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Освоение дисциплины предполагает две основные формы контроля – текущая и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы и предполагает овладение материалами лекций, литературы, программы, работу студентов в ходе проведения практических занятий, а также систематическое выполнение тестовых работ, решение практических задач и иных заданий для самостоятельной работы студентов. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Он предназначен для оценки самостоятельной работы слушателей по решению задач, выполнению практических заданий, подведения итогов тестирования. Оценивается также активность и качество результатов практической работы на занятиях, участие в дискуссиях, обсуждениях и т.п. Индивидуальные и групповые самостоятельные, аудиторные, контрольные работы по всем темам дисциплины организованы единообразным образом. Для контроля освоения содержа-

ния дисциплины используются оценочные средства. Они направлены на определение степени сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация студентов осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала, предполагает контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умения и навыков, определяемых по ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы контрольного опроса в рамках занятий лекционного и семинарского типа

Контрольные вопросы по теме 1. Основные принципы экономико-математического моделирования

1) Основы экономико-математического моделирования.
2) Информационное и математическое обеспечение моделирования.
3) Основные этапы решения экономических задач с применением математических методов.
4) Методика проведения моделирования.
5) Экономика как объект математического моделирования.
6) Примеры и иллюстрации основных понятий и определений.

Контрольные вопросы по **теме 2. Оптимизационные экономико-математические модели**

1) Задача линейного программирования (ЗЛП) и формы ее записи.
2) Особые случаи решения ЗЛП.

3) Основы симплекс-метода, исследование случаев неразрешимости.
4) Двойственность в линейном программировании.
5) Оценки и их использование в анализе оптимального плана.
6) Анализ отчета об устойчивости решения.
7) Предельные изменения параметров.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Знает* основные методологические подходы и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях, проектно-конструкторских задачах.

ПК -5 Знает прикладные задачи моделирования, технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем.

Критерии оценки:

«неудовлетворительно» – если студент не знает значительной части материала изучаемой темы, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями отвечает по заданному вопросу темы;

«удовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные представления о содержании изучаемой темы, усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;

«хорошо» – студент демонстрирует общие знания по теме семинара, твердо знает материал по теме, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения;

«отлично» – студент демонстрирует глубокие и прочные системные знания по изучаемой теме, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает ответ, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

4.1.2. Контрольные работы по учебной дисциплине

Контрольная работа №1 по теме «Оптимизационные экономико-математические модели»

ЦФ Fmax= 212700 $

Ячейка	Имя	Окончательное Значение	Приведенн. Стоимость	ЦФ Коэффиц.	Допустимое Увелич.	Допустимое Уменьш.
B2	модель A	600	0	35	1,6	1
C2	Модель B	2100	0	47	0,5	1,375
D2	Модель C	2200	0	30	2,7	0,5
E2	Модель D	300	-5,8	90	5,8	1E+30

Ячейка	Имя	Окончательное Значение	Тень Цена	Ограничение Прав. сторона	Допустимое Увелич.	Допустимое Уменьш.
F8	рабочее время, час	1800	73,33	1800	300,0	150
F9	реклама, $	15000	1,83	15000	428,6	1500
F10	площадь, кв. м	6000	2,00	6000	500,0	250

Вопросы:

1. Как измениться прибыль, если из оптимального плана исключить нерентабельную продукцию (на сколько)?
2. Изменится ли оптимальное решение, если прибыль от продажи модели А увеличится на 1 долл.? Как это повлияет на прибыль и на сколько?
3. Как измениться прибыль от продажи (на сколько), если:

а) истратить дополнительно 400 долл. на рекламу;

б) нанять дополнительно продавца на 26 полных дней (рабочий день 10 часов); это будет стоить магазину 3600 долл.

в) сократить арендуемую площадь до 5500 кв м.

4. Обоснуйте целесообразность включения в продажу дополнительной продукции Е с единицами затрат : рабочего времени - 0,5 час; рекламы - 2 $ и площади 0,2 кв м, если прибыль ожидается - 60 дол.
5. Как измениться прибыль, если одновременно повысить на 1 ед прибыль от продажи модели А и С, и уменьшить на 1 ед прибыль от В и D.

Контрольная работа №2 по теме «Экономико-математическая модель межотраслевого стоимостного баланса»

Задача 1. В экономике с двумя товарами и тремя ресурсами технология «затраты-выпуск» описывается матрицами $A = \begin{pmatrix} 0{,}1 & 0{,}3 \\ 0{,}4 & 0{,}2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$. Объем имеющихся ресурсов задается вектором $F = \begin{pmatrix} 32 \\ 14 \\ 30 \end{pmatrix}$, а цены товаров вектором $P = (2, \quad 1)$. Найти план выпуска продукции, обеспечивающий максимальное значение конечного продукта.

Задача 2. В экономике с двумя товарами и тремя ресурсами технология «затраты-выпуск» описывается матрицами $A = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}4 \\ 0{,}4 & 0{,}1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Цены имеющихся ресурсов задаются вектором $r(2 \quad 1 \quad 3)$. Найти сбалансированные цены товаров.

Задача 3. В экономике с тремя товарами технология «затраты-выпуск» описывается матрицей $A = \begin{pmatrix} 0{,}1 & 0{,}3 & 0 \\ 0{,}1 & 0{,}3 & 0{,}2 \\ 0{,}3 & 0 & 0{,}1 \end{pmatrix}$. Найти план валового выпуска товаров обеспечивающий выпуск конечного продукта в объеме $Y = \begin{pmatrix} 20 \\ 15 \\ 30 \end{pmatrix}$.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Знает* основные методологические подходы и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях, проектно-конструкторских задачах. *Умеет* анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей для решения прикладных проектно-конструкторских задач.

ПК -5 Знает прикладные задачи моделирования, технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем. *Умеет* решать задачи матмоделирования, разрабатывать методы моделирования.

Критерии оценивания контрольных работ:

«неудовлетворительно» – *1–5 балла* – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – *6–10 баллов* – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – *10–25 баллов* – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – *16–20 баллов* – творчески применяет знания теории к решению заданий в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.1.3. Комплект тестовых заданий по изучаемой дисциплине

В рамках изучения каждой темы проводится тестирование (бланковое). Тесты представляют собой ряд заданий, в которых студенты должны подчеркнуть правильный ответ. Выполнение обучающимся тестовых заданий демонстрирует освоение им необходимых профессиональных компетенций. За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка определяется процентом правильных ответов.

Материалы для подготовки к тестированию по теме «Динамическое программирование»

Выберите правильный ответ

1. В процессе динамического программирования раньше всех планируется

а) первый шаг;
б) последний шаг;
в) как сказано в условии задачи;
г) предпоследний шаг.

2. В задачах динамического программирования шаговое управление должно выбираться
а) с учетом последствий в будущем;
б) с учетом предшествующих шагов;
в) и то, и другое;
г) наилучшим для данного шага;
д) лучше, чем предыдущее.

3. Задача о загрузке рюкзака является задачей ….
а) программирования;
б) нелинейного;
в) параметрического;
г) динамического;
д) линейного;
е) целочисленного.

4. В задачах теории игр говорят, что игра имеет седловую точку, если
а) нижняя цена игры меньше верхней;
б) нижняя цена игры равна верхней;
в) нижняя цена игры больше верхней;
г) нижняя цена игры не больше верхней;
д) нижняя цена игры не меньше верхней.

5. Основной принцип метода динамического программирования:
а) разработка управленческого решения;
б) введение функции Беллмана;
в) если на первом шаге принято решение, то дальнейшее решение должно приниматься таким образом, чтобы за оставшееся число шагов достичь максимального (минимального) результата.

6. Смысл функции Беллмана:
а) максимальная прибыль;
б) минимальные затраты;
в) максимальная эффективность многошагового процесса, состоящего из k шагов;
г) максимальное количество продукции.

7. При решении задачи о распределении ресурсов смысл функции Беллмана $f_k(x)$:
а) максимальное количество продукции, которое может выпустить одно k-тое предприятие;
б) максимальное количество продукции, которое могут выпустить k предприятий, когда между ними распределено *x* единиц ресурса;
в) максимальное количество продукции, которое могут выпустить k предприятий, когда k-му предприятию выделено *x* единиц ресурса.

8. Для проверки правильности расчетов (самоконтроль) находят количество:
а) общих ресурсов;
б) выпускаемой продукции каждым предприятием при распределении ресурсов между ними по исходной информации;
в) суммарной выпускаемой продукции всеми предприятиями при данном распределении ресурса между ними по исходной информации.

9. При планировании удовлетворения потребности с минимальными затратами на перспективу методом динамического программирования функция Беллмана $f_i(x)$ имеет смысл:

а) минимальные затраты на удовлетворение x единиц потребности по i- му варианту;

б) минимальные затраты максимального удовлетворения потребности;

в) минимальные затраты удовлетворения потребности в x единиц за счет расширения действующего предприятия и строительства i новых.

10. Смысл функции Беллмана $f_4(500)$ задачи планирования минимальных затрат на перспективу:

а) минимальные затраты на удовлетворение 500 единиц потребности по четвертому варианту, т.е. за счет четвертого предприятия;

б) минимальные затраты на удовлетворение 500 единиц потребности за счет всех четырех предприятий;

в) затраты на удовлетворение потребности в 500 единицах продукта всеми четырьмя предприятиями.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Знает* основные методологические подходы и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях, проектно-конструкторских задачах. *Владеет* основными методами применения аппарата математического моделирования и подходами системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач.

ПК -5 Знает прикладные задачи моделирования, технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем. *Умеет* решать задачи матмоделирования, разрабатывать методы моделирования.

Критерии оценивания тестовых заданий:

Шкала оценивания результатов тестирования:

«неудовлетворительно» – компетенция не сформирована – выставляется при наличии от 0% до 40% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий;

«удовлетворительно» – обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления – выставляется при наличии от 51% до 65% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий;

«хорошо» – обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал – выставляется при наличии от 66% до 85% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий;

«отлично» – обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует – выставляется при наличии от 86% до 100% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий студенту выставляется оценка.

4.1.4. Комплект расчетно-графических заданий и расчетных задач

Задачи для подготовки к семинарским занятиям по теме «Межотраслевой баланс»

Задача 1.

Располагая данными об экономической системе, состоящей из четырех экономических объектов:

Объекты	**1**	**2**	**3**	**4**	∑	Y	X
1	0	120	30			380	600
2		80	50	30		430	
3	170	150	10	80			480
4	160			20		80	
∑	400				1200		2160
Добавленная стоимость	3	11	8	5			
V			330				

X							

1. Завершить составление баланса.
2. Рассчитать матрицу коэффициентов прямых затрат, полных затрат, косвенных затрат.
3. Проверить выполнение условия, гарантирующего существование решения.
4. Рассчитать валовой выпуск на новый ассортимент конечного продукта (450, 260, 130, 110) и новую производственную программу каждого экономического объекта.
5. Рассчитать конечный выпуск и новую производственную программу, если валовая продукция 1 отрасли увеличится на 5%, 2 – на 7%, 3 уменьшиться на 10%.
6. Рассчитать валовые выпуски 1 и 2 отраслей и конечный продукт 3 и 4 отрасли на планируемый период при условии увеличения конечного продукта первых отраслей на 3% и уменьшении валового выпуска 3 и 4 продукции на 2% .Составить матрицу баланса.
7. Определить цены, обеспечивающие производство в каждой отрасли заданной добавленной стоимости.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Умеет* анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей для решения прикладных проектно-конструкторских задач. *Владеет* основными методами применения аппарата математического моделирования и подходами системного анализа.

ПК -5 Умеет решать задачи матмоделирования, разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем. *Владеет* основными методологическими подходами и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях.

Критерии оценивания разноуровневых заданий и задач:

«неудовлетворительно» – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении типовых разноуровневых практических заданий;

«удовлетворительно» – применяет теоретические знания к решению практических задач; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – правильно применяет теоретические знания к решению практических задач; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задачи повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – творчески применяет знания теории к решению практических задач, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задачи повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.1.5. Контролируемая самостоятельная работа по темам «Оптимизационные экономико-математические модели», «Балансовые модели», «Анализ и принятие решений в условиях неполной информации»

Компонентом текущего контроля по дисциплине «Математические методы и модели в экономике» являются контролируемая самостоятельная работа в виде письменного решения комплексной задачи с привлечением ПК.

Контролируемая самостоятельная работа определена одной из форм организации обучения, является основой организации образовательного процесса, так как данная форма

обучения обеспечивает реализации субъективной позиции студента, требует от него высокой самоорганизации и самостоятельности, формирования у него опыта практической деятельности, а на его основе – овладения профессиональными компетенциями. Контролируемая самостоятельная работа – это планируемая в рамках учебного плана организационно-управленческая деятельность обучающихся по освоению содержания профессиональных компетенций, которая осуществляется по заданию, при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель контролируемой самостоятельной работы – формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих развитие у них способности к самообразованию, самоуправлению и саморазвитию. Специфика контролируемой самостоятельной работы обучающегося как формы обучения заключается в том, что ее основу составляет работа обучающихся над определенным учебным заданием, в специально предоставленное для этого время (на практическом занятии); обучающийся сам выбирает способы выполнения задания, непосредственное фактическое участие преподавателя в руководстве самостоятельной работой отсутствует, но есть опосредованное управление преподавателем самостоятельной познавательной деятельностью обучающихся (на основе инструктажа, консультаций, рекомендаций); обучающиеся сознательно стремятся достигнуть поставленные в задании цели, проявляя свои усилия и выражая в той или иной форме результаты своих действий. Контролируемая самостоятельная работа обладает огромным образовательным потенциалом, поскольку в ее ходе происходит систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умения работать с различными видами информации, умения использовать специальную литературу; развиваются познавательные способности и активность обучающихся; формируются такие качества личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; воспитывается самостоятельность как личностное качество будущего работника.

Для выполнения контролируемой самостоятельной работы каждому студенту дается 1 комплексная расчетная задача. Максимальное количество баллов, которое студенты могут получить за правильное решение комплексной задачи на контрольной работе, составляет 12 баллов.

Контролируемая самостоятельная работа

Задания для типовых расчетов

Типовой расчет №1 (ТР-1)

Задание. Фирма производит три модели электронных реле. Каждая модель требует двухстадийной сборки. Время, необходимое для сборки на каждой стадии, приведено в таблице.

	Время сборки, мин	
	Стадия № 1	Стадия № 2
Модель А	2,5	2
Модель В	1,8	1,6
Модель С	2,0	2,2

Оборудование на каждой стадии работает 7,5 ч в день. Менеджер хочет максимизировать прибыль за следующие 5 рабочих дней. Модель А дает прибыль 82,5 руб. за шт.; модель *В*

- 70,0 руб. за шт.; модель С - 78,0 руб. за шт. Фирма может продавать все, что она произведет, и, кроме того, имеет на следующую неделю оплаченный заказ на 60 шт., по 20 шт. устройств каждого типа.

a) Каков должен быть оптимальный производственный план?

b) Все ли типы моделей выгодно производить?

c) Если имеется убыточная модель, то что нужно изменить, чтобы ее производство стало выгодным? Попробуйте изменить что-нибудь в ценовой политике или увеличить время работы оборудования (за счет сверхурочных) так, чтобы все модели стали выгодными. Опишите результаты ваших попыток.

d) Допустим, вы можете установить 2 сверхурочных часа для одной из стадий. Для какой именно стадии следует назначить эти сверхурочные часы, чтобы получить наибольшую прибыль? Используйте отчет об устойчивости для ответа на вопросы c) и d).

Типовой расчет №2 (ТР-2)

Задание. На складах хранится мука, которую необходимо завезти в хлебопекарни. Номера складов и номера хлебопекарен выбираются в соответствии с вариантами табл. 1. Текущие тарифы перевозки муки [руб./т], ежемесячные запасы муки [т/мес.] на складах и потребности хлебопекарен в муке [т/мес.] указаны в табл. 1.2. При этом необходимо учитывать, что из-за ремонтных работ временно нет возможности перевозить муку с некоторых складов в некоторые хлебопекарни. В табл. 1 это показано в графе "Запрет перевозки" в формате № склада х № хлебопекарни. Например, «2х3» обозначает, что нельзя перевозить муку со склада № 2 в хлебопекарню № 3.

Необходимо организовать поставки наилучшим образом, учитывая, что мука хранится и транспортируется в мешках весом по 50 кг.

Таблица 1

Запрещенные и гарантированные поставки, ограничения перевозки

№ Варианта	*№ Складов*	*№ Хлебопекарен*	*Запрет перевозки*	*Гарантированная поставка, т/мес.*	*Ограничения перевозки*
1	1,2,3	1,2,3,4	2х2, 3х4	3х3=50	
3	2,3,4,5	1,2,5	2х2, 3х5		3х5≥20
5	1,2,4	1,2,3,5	1х5, 2х3	4х3=45	2х2≤40
7	1,2,3,4	3,4,5	3х3, 4х5		3х5≥40

Типовой расчет №3 (ТР-3)

Дано: экономика условно разделена на четыре сектора: сектор А - отрасли, производящие средства производства; Б - отрасли, производящие предметы потребления; В - сельское хозяйство; Г - прочие отрасли. Коэффициенты прямых материальных затрат даны в

табл. 2, а объемы конечной продукции даны в табл. 3. Выполнить следующие пункты задания:

1. Рассчитать матрицы полных затрат и косвенных затрат.
2. Проверить выполнение условия, гарантирующего существование решения.
3. Рассчитать валовой выпуск на новый ассортимент конечного продукта и новую производственную программу каждого экономического объекта, если изменение нового конечного продукта задано в табл.3.
4. Рассчитать конечный выпуск и новую производственную программу, если изменение валовой продукции задано в табл.3.
5. Рассчитать валовые выпуски 1 и 2 отраслей и конечный продукт 3 и 4 отрасли на планируемый период при условии, что изменение конечного продукта первых отраслей приведены в первом и втором столбце табл.3. а изменение валового выпуска 3 и 4 продукции в третьем и четвертом столбцах табл.3. .Составить матрицу баланса.

Таблица 2

Коэффициенты прямых материальных затрат

Вариант 1.

0,2	0,1	0,06	0,2
0,05	0,2	0,04	0,15
0,1	0,05	0,04	0,1
0,2	0,1	0,1	0,05

Вариант 2.

0,05	0,1	0,06	0,2
0,2	0,2	0,04	0,15
0,1	0,05	0,04	0,1
0,2	0,1	0,1	0,05

Вариант 3.

0,1	0,1	0,06	0,2
0,05	0,2	0,04	0,15
0,2	0,05	0,04	0,1
0,2	0,1	0,1	0,05

Таблица 3.

Вариант	О т р а с л и			
	А	Б	В	Г
1	Увеличится на 3%	Уменьшиться на 2%	Увеличится на 4%	Уменьшиться на 5%
2	Уменьшиться на 3%	Увеличится на 2%	Уменьшиться на 5%	Увеличится на 6%

Типовой расчет №4 (ТР-4)

Вариант №1

Компания "Большая нефть" хочет знать, стоит ли бурить нефтяную скважину на одном из участков, купленных ранее в перспективном месте.

Бурение, проведенное на множестве соседних участков, показало, что перспективы не так уж хороши. Вероятность найти нефть на глубине не больше 400 м составляет около 50%. При этом стоимость бурения составит $1.5 млн., а стоимость нефти, за вычетом всех расходов, кроме расходов на бурение, составит $6 млн.

Если нефть не найдена на малой глубине, не исключена возможность найти ее при более глубоком бурении. Расходы на бурение, вероятность найти нефть и приведенная стоимость нефти для этих случаев даны в таблице.

Глубина скважины (в м)	Совокупные затраты (в млн. дол.)	Общая вероятность найти нефть	Стоимость нефти (в случае обнаружения) (в млн. дол.)
400	1.5	50%	6
800	2.0	40%	5
1200	2.6	30%	4
1500	3.3	20%	3

1) Постройте дерево решений, показывающее последовательные решения о разработке скважины, которые должна принять компания "Большая нефть". На какую среднюю прибыль компания может рассчитывать?

2) Скважину какой глубины нужно быть готовыми пробурить? (Стоит ли остановиться при достижении определенной глубины, или бурить до предельной глубины?)

3) Какова вероятность найти нефть при бурении (при необходимости) до выбранной вами предельной глубины? Какова полная вероятность найти нефть при готовности бурить до 1500 м?

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Знает* основные методологические подходы и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях, проектно-конструкторских задачах. *Умеет* анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей для решения прикладных проектно-конструкторских задач. *Владеет* основными методами применения аппарата математического моделирования и подходами системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач.

ПК -5 Знает прикладные задачи моделирования, технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем. *Умеет* решать задачи матмоделирования, разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем. *Владеет* основными методологическими подходами и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях.

Критерии оценивания вариантов задач контролируемой самостоятельной работы: (Типовой расчет №1,2,3,4 - 10 баллов, всего 40)

«неудовлетворительно» – *1–3 балла* – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – *4–6 баллов* – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольных вопроах; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – *7–8 баллов* – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – *9–10 баллов* – творчески применяет знания теории к решению заданий в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Знает* основные методологические подходы и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях, проектно-конструкторских задачах. *Умеет* анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей для решения прикладных проектно-конструкторских задач. *Владеет* основными методами применения аппарата математического моделирования и подходами системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач.

ПК -5 Знает прикладные задачи моделирования, технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем. *Умеет* решать задачи матмоделирования, разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем. *Владеет* основными методологическими подходами и принципы применения аппарата математического моделирования в прикладных исследованиях.

Примерный перечень вопросов на зачет по дисциплине

1. Основы экономико-математического моделирования. Модели.
2. Методика проведения экономико-математического моделирования. (МЭММ). Основные этапы.
3. Составление плана разработки проекта. Диаграмма Ганта.
4. Формулировка проблемы и определение управляемых и неуправляемых параметров.
5. Построение математической модели.
6. Выбор (или разработка) вычислительного метода, построение алгоритма решения задачи. Проверка модели
7. Общая постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи
8. Неопределенные системы ЛАУ. Базисные и свободные неизвестные, базисные решения. Метод однократного замещения. Примеры.
9. Преобразование целевой функции.
10. Приращение целевой функции.
11. Критерий оптимальности для максимизации и минимизации задач.
12. Метод вспомогательной задачи.
13. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация двойственных задач.
14. Принципы построения двойственных задач и связь между ними.
15. Теоремы двойственности. Основное неравенство двойственности.
16. Транспортные задачи. Экономико-математическая модель ТЗ. Примеры.
17. Теорема о разрешимости ТЗ. Теорема о ранге матрицы коэффициентов ТЗ.
18. Приведение экономических задач к теоретико-игровой форме.
19. Парная конечная игра. Платежная матрица. Макси и минимаксная стратегии.
20. Модель Леонтьева межотраслевого баланса.
21. Коэффициенты прямых затрат.
22. Уравнение линейного межотраслевого баланса. Продуктивные модели Леонтьева.
23. Матрица полных затрат.
24. Анализ продуктивности модели Леонтьева.
25. Математическая модель межотраслевого баланса.

26. Управление запасами в системе задач логистики
27. Факторы принятия решений, связанных с управлением запасами в условиях независимого спроса
28. Методы анализа спроса. ABC/XYZ - анализ.
29. Анализ и определение формы распределения спроса
30. Определение тенденции в изменении спроса. Анализ цикличности спроса.
31. Понятие и классификация моделей управления запасами
32. Порядок расчета необходимого максимального размера запаса
33. Общая постановка задач динамического программирования.
34. Принцип оптимальности Беллмана.
35. Примеры экономических задач решаемых методом динамического программирования.

Методические рекомендации к сдаче зачета и критерии оценки ответа

Промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине «Математические методы и модели в экономике» является зачет. Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач и является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Форма проведения зачета: устно.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должен оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно – по посещаемости лекций, результатам работы на лекционных и практических занятиях, прохождения тестовых заданий, решения расчетно-графических заданий и задач, выполнения контролируемой самостоятельной работы.

Студенты, прошедшие все виды испытаний, предусмотренных оценочными средствами положительно (т.е. по каждому виду оценочных средств были получены оценки «удовлетворительно», и(или) «хорошо», и(или) «отлично») выставляется «зачтено».

При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров.

Студенты, у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, в виде устного ответа на один теоретический вопрос и решения одного расчетно-графического задания.

Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценки зачета.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если дан полный развёрнутый ответ на теоретический вопрос, логически правильно изложены ответы на дополнительные вопросы; показал умение свободно выполнять расчетно-графическое задание, предусмотренное дисциплиной, самостоятельность решения задания и приводимых суждений; все расчеты сделаны правильно; выводы вытекают из содержания задания, предложения обоснованы, в изложении ответов нет существенных недостатков.

В то же время в ответе могут присутствовать незначительные фактические ошибки

в изложении материала.

Оценка «не зачтено» выставляется при несоответствии ответа заданному вопросу, наличии грубых ошибок, использовании при ответе ненадлежащих источников; студент показал пробелы в знаниях основного учебного материала, значительные пробелы в знаниях теоретических компонентов программы; неумение ориентироваться в основных научных теориях и концепциях, связанных с осваиваемой дисциплиной, неточное их описание; слабое владение научной терминологией и профессиональным инструментарием; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренной дисциплиной практического задания, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками.

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

5.1 Основная литература:

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/62CA472C-1C3E-48F7-B963-6762D5A89A50.

2. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 172 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1B187A01-F810-44ED-BC1A-348FD5473C2D.

3. Фомин, Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности / Г. П. Фомин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 462 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/16072D11-6614-42B7-9FB3-2C1F732BBF97

4. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие: учеб. пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 186 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93509.

5.2. Дополнительная литература:

1. Ермилов М.М. Экономико-математические методы и модели / Гетманчук А.В., Ермилов М.М. - М.:Дашков и К, 2017. - 186 с. — Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=415314

2. Хуснутдинов Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. — Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=430259

3. Семенихина О.Н. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. — Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=944821

4. Новиков А.И. Экономико-математические методы и модели: Учебник / Новиков А.И. - М.:Дашков и К, 2017. - 532 с. — Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=937492

5. Интеллектуальный анализ динамики бизнес-систем [Текст] : учебник / под науч. ред. Н. М. Абдикеева, Л. Ф. Петрова, Н. П. Тихомирова ; [Н. М. Абдикеев и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 320 с. : (3 экз)

6. Методы оптимизации управления и принятия решений [Текст] : примеры, задачи, кейсы : учебное пособие / М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин ; Рос. акад. народного хоз- ва и гос.

службы при Президенте Рос. Федерации. - [3-е изд., испр. и доп.]. - М. : Дело, 2011. - 639 с. (4 экз)

7. Дрогобыцкий, Иван Николаевич. Системный анализ в экономике [Текст] : учебник для студентов вузов / И. Н. Дрогобыцкий . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 423 с. (8 экз)

8. Данилов Н.Н. Курс математической экономики - М.: Высш. Шк., 2016, 407с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/76827.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. URL: http://www.minfin.ru/ru/ – официальный сайт Министерства финансов РФ;
2. URL: http://www.1c.ru/ официальный сайт фирмы 1С – разработчика средств для автоматизации управления и учета на предприятиях различных отраслей, видов деятельности и типов финансирования;
3. URL: http://www.consultant.ru/ – официальный сайт компании «Консультант-Плюс» – общероссийская сеть распространения правовой информации;
4. URL: http://www.garant.ru/ – официальный сайт компании «Гарант» – информационно-правовой портал.
5. URL:https://elibrary.ru/defaultx.asp – Научная электронная библиотека. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.
6. "Лекториум ТВ" - видеолекции ведущих лекторов России - http://www.lektorium.tv/.
7. Научная электронная библиотека (НЭБ) - http://www.elibrary.ru/.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение курса «Математические методы и модели в экономике» осуществляется в тесном взаимодействии с другими экономическими дисциплинами. Форма и способы изучения материала определяются с учетом специфики изучаемой темы. Однако во всех случаях необходимо обеспечить сочетание изучения теоретического материала, научного толкования того или иного понятия, даваемого в учебниках и лекциях, с самостоятельной работой студентов, выполнением практических заданий, подготовкой сообщений и докладов.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения с использованием образовательных технологий.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Для подготовки к лекциям необходимо изучить основную и дополнительную литературу по заявленной теме и обратить внимание на те вопросы, которые предлагаются к рассмотрению в конце каждой темы. При изучении основной и дополнительной литературы, студент может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции при выполнении следующих условий:

1) систематическая работа на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий преподавателя на практических занятиях;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера их использования в практической деятельности менеджера;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) разработка предложений преподавателю в части доработки и совершенствования учебного курса;

6) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по антикоррупционным проблемам.

Практические занятия – являются формой учебной аудиторной работы, в рамках которой формируются, закрепляются и представляются студентами знания, умения и навыки, интегрирующие результаты освоения компетенций как в лекционном формате, так в различных формах самостоятельной работы. К каждому занятию преподавателем формулируются практические задания, требования и методические рекомендации к их выполнению, которые представляются в фонде оценочных средств учебной дисциплины.

В ходе самоподготовки к практическим занятиям студент осуществляет сбор и обработку материалов по тематике его исследования, используя при этом открытые источники информации (публикации в научных изданиях, аналитические материалы, ресурсы сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы объекта исследования.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на практических (семинарских) занятиях.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математические методы и модели в экономике» проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении задач в выбранной предметной области. Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовку к практическим занятиям, подготовка домашних заданий, а также к контролируемой самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов по данному учебному курсу предполагает поэтапную подготовку по каждому разделу в рамках соответствующих заданий:

Первый этап самостоятельной работы студентов включает в себя тщательное изучение теоретического материала на основе лекционных материалов преподавателя, рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, материалов периодических научных изданий, необходимых для овладения понятийно-категориальным аппаратом и формирования представлений о комплексе теоретического и аналитического инструментария, используемого в рамках данной отрасли знания.

На втором этапе на основе сформированных знаний и представлений по данному разделу студенты выполняют расчетно-графические задания, нацеленные на формирование умений и навыков в рамках заявленных компетенций. На данном этапе студенты осуществляют самостоятельный поиск эмпирических материалов в рамках конкретного задания, обобщают и анализируют собранный материал по схеме, рекомендованной преподавателем, формулируют выводы, готовят практические рекомендации, материалы для публичного их представления и обсуждения.

На сегодняшний день *тестирование* – один из самых действенных и популярных способов проверить знания в изучаемой области. Тесты позволяют очень быстро проверить наличие знаний у студентов по выбранной теме. Кроме того, тесты не только проверяют знания, но и тренируют внимательность, усидчивость и умение быстро ориентироваться и соображать. При подготовке к решению тестов необходимо проработать основные категория и понятия дисциплины, обратить внимание на ключевые вопросы темы.

Под *контролируемой самостоятельной работой (КСР)* понимают совокупность заданий, которые студент должен выполнить, проработать, изучить по заданию под руководством и контролем преподавателя. Т.е. КСР – это такой вид деятельности, наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, в ходе которых студент, руководствуясь специальными методическими указаниями преподавателя, а также методическими указаниями по выполнению расчетно-графических заданий, приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает практический опыт.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов осуществляется еженедельно в соответствие с программой занятий Описание заданий для самостоятельной работы студентов и требований по их выполнению выдаются преподавателем в соответствии с разработанным фондом оценочных средств по дисциплине «Математические методы и модели в экономике».

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

При изучении дисциплины «Математические методы и модели в экономике» используется следующее программное обеспечение: MicrosoftPowerPoint, MicrosoftWord, MicrosoftExcel.

8.2 Перечень информационных справочных систем

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» (http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com)

Электронная библиотечная система «Юрайт» (http://www.biblio-online.ru)

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (https://znanium.com)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru (http://www.book.ru)

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)

Справочно-правовая система «Гарант» (http://www.garant.ru)

«Консультант студента» (www.studentlibrary.ru)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office

		2016). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л
2.	Занятия семинарского типа	Аудитории А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
3.	Лабораторные занятия	Учебная мебель, Интерактивная доска PlusBoardfax, ПК – 20 шт. (станции рабочие Dell и Lenovo - 4 шт) компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Ауд. 201н-203н
4.	Групповые и индивидуальные консультации	Кафедра экономики и управления инновационными системами ауд. 205Н
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Ауд.213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н