МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
(подпись) (ФИО)
«24» 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03

ЭКОНОМИКО – МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) программы: «Финансовая экономика»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Д.А. Зарипова		17.06.2019
Рецензент	О.В.Киселева		18.06.2019
Зав. выпускающей (обеспечивающей) кафедрой экономики и управления предприятием	Р.Ш. Садыкова		19.06.2019

Альметьевск, 2019 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

   4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

   4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

   6.1. Перечень оценочных средств

   6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

   6.3. Варианты оценочных средств

   6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Экономико-математические методы моделирования»** разработана профессором кафедры экономики и управления предприятием Зариповой Д.А.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины **«Экономико-математические методы моделирования»:**

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-3 Способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	**знать:** - методики проведения экономических исследований с применением методов экономико-математического моделирования; **Уметь:** - проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой с применением методов экономико-математического моделирования; **владеть:** - навыками и способами проведения исследовательского процесса с применением методов экономико-математического моделирования.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Контрольная работа по темам 5-7, Практические задания по темам 1-7. **Промежуточная аттестация:** **1 семестр:** Зачет **2 семестр:** Экзамен Курсовой проект
ПК-10 Способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	**знать:** - основные социально-экономические показатели деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом; **уметь:** - составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом с применением методов экономико-математического моделирования.; **владеть:** - способностью подготовки обоснованного экономического прогноза, построенного с применением методов экономико-математического моделирования и необходимого для удовлетворения потребностей внутренних и внешних пользователей.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Контрольная работа по темам 5-7, Практические задания по темам 1-7. **Промежуточная аттестация:** **1 семестр:** Зачет **2 семестр:** Экзамен Курсовой проект

ПК-2 Способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования	**знать:** - основные приемы формулирования актуальности, практической значимости избранной темы курсового проекта по дисциплине; **уметь:** - обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине; **владеть:** - способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине.	Курсовой проект

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Экономико-математические методы моделирования» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем – 60 часов, в том числе:

- лекции 28 часов;
- практические занятия 28 часов;
- КСР 4 часа.

Самостоятельная работа - 48 часов.

Контроль (экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре, курсовой проект во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	ме ст	Виды и часы аудиторной работы,	ть

			их трудоемкость (в часах)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Применение матричной алгебры при решении экономических задач	1	4	4	-	1	7
2.	Модель межотраслевого баланса и модель международной торговли	1	4	4	-		7
3.	Оптимизационные методы и модели	1	4	6	-	1	7
4.	Технология решения оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения» в среде Excel	1	6	4	-		7
5.	Линейная модель парной регрессии	2	4	4	-	2	7
6.	Модель множественной регрессии	2	4	4	-		7
7	Анализ временных рядов экономических процессов	2	2	2	-		6
	Итого по дисциплине		**28**	**28**		**4**	**48**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 1.1			
Тема 1. Применение матричной алгебры при решении экономических задач (8 ч.)			
Лекция 1. Матрицы и действия над матрицами. Технология выполнения операции над матрицами в среде Excel.	2	Проблемная лекция	ПК-3, ПК-10
Лекция 2. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Векторы и действия над векторами.	2		ПК-3, ПК-10
Практическое занятие 1. Решение матричных задач. Решение матричных задач в среде Excel.	2		ПК-3, ПК-10
Практическое занятие 2. Решение задач: систем линейных уравнений, задач с векторами.	2		ПК-3, ПК-10
Тема 2. Модель межотраслевого баланса и модель международной торговли (8 ч.)			
Лекция 3. Современная модель межотраслевого баланса - модель Леонтьева В.В. Отчетный и плановый межотраслевой балансы. Натуральный и стоимостной межотраслевой балансы.	2	Лекция с элементами практического занятия	ПК-3, ПК-10
Лекция 4. Коэффициенты затрат (прямых, полных). Матрица коэффициентов прямых затрат. Модель международной торговли – линейная модель обмена. Структурная матрица торговли.	2		ПК-3, ПК-10

Практическое занятие 3. Модель межотраслевого баланса.	2	Групповое обсуждение	ПК-3, ПК-10, ПК-2
Практическое занятие 4. Модель международной торговли.	2		ПК-3, ПК-10, ПК-2
Дисциплинарный модуль 1.2			
Тема 3. Оптимизационные методы и модели (10 ч.)			
Лекция 5. Общая задача линейного программирования и составление моделей задач математического программирования. Графический метод решения задач линейного программирования.	2		ПК-3, ПК-10
Лекция 6. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Алгоритм симплексного метода. Симплексный метод с естественным базисом. Симплексный метод с искусственным базисом (М-метод).	2		ПК-3, ПК-10, ПК-2
Практическое занятие 5. Графический метод решения задач линейного программирования.	2	Групповое обсуждение	ПК-3, ПК-10, ПК-2
Практическое занятие 6,7. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.	4		ПК-3, ПК-10, ПК-2
Тема 4. Технология решения оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения» в среде Excel (10 ч.)			
Лекция 7. Решение задач линейного программирования.	2		ПК-3, ПК-10
Лекция 8. Решение задач целочисленного программирования. Решение транспортной задачи. Решение задач нелинейной оптимизации.	2		ПК-3, ПК-10
Лекция 9. Двойственные задачи линейного программирования. Модели двойственных задач. Анализ полученных оптимальных решений.	2		ПК-3, ПК-10
Практическое занятие 8. Решение задач линейного программирования.	2	Групповое обсуждение	ПК-3, ПК-10, ПК-2
Практическое занятие 9. Решение задач нелинейной оптимизации. Двойственные задачи линейного программирования	2	Групповое обсуждение	ПК-3, ПК-10, ПК-2
Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 5. Линейная модель парной регрессии (8 ч.)			
Лекция 10. Оценка качества уравнения регрессии. Прогнозирование с применением уравнения регрессии.	2	Проблемная лекция	ПК-3, ПК-10
Лекция 11. Оценка качества уравнения регрессии. Прогнозирование с применением уравнения регрессии.	2		ПК-3, ПК-10

Практическое занятие 10. Параметры и качество регрессионного уравнения.	2	Ситуационный анализ	ПК-3, ПК-10, ПК-2
Практическое занятие 11. Прогнозирование с применением уравнения регрессии.	2		ПК-3, ПК-10, ПК-2
Тема 6. Модель множественной регрессии (8 ч.)			
Лекция 12. Оценка параметров модели множественной регрессии. Оценка качества модели множественной регрессии. Анализ и прогнозирование на основе многофакторных моделей.	2	Проблемная лекция	ПК-3, ПК-10
Лекция 13. Обобщенный метод наименьших квадратов. Нелинейная регрессия. Производные функции. Регрессионные модели сперменной структурой (фиктивные переменные).	2		ПК-3, ПК-10
Практическое занятие 12. Анализ и прогнозирование на основе многофакторных моделей.	2		ПК-3, ПК-10, ПК-2
Практическое занятие 13. Обобщенный метод наименьших квадратов.	2	Ситуационный анализ	ПК-3, ПК-10, ПК-2
Тема 7. Анализ временных рядов экономических процессов (4 ч.)			
Лекция 14. Основные понятия и определения. Этапы построения прогноза по временным рядам. Адаптивные модели прогнозирования. Моделирование экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям. Модели стационарных и нестационарных временных рядов.	2		ПК-3, ПК-10
Практическое занятие 14. Этапы построения прогноза по временным рядам. Моделирование экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям.	2	Ситуационный анализ	ПК-3, ПК-10, ПК-2

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в

активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет с целью подготовки докладов и презентаций.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» приведены в методических указаниях:

Зарипова Д.А. Экономико-математическое моделирование: методические указания по проведению практических занятий, выполнению контрольной работы и организации самостоятельной работы по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» для магистрантов направления 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». – Альметьевск: АГНИ, 2019.

Зарипова Д.А. Экономико-математические методы моделирования: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» для магистрантов направления 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». – Альметьевск, АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена и курсового проекта, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к экзамену	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
2	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине.	Комплект заданий и задач
3	Контрольная работа	Выполняется в индивидуальном Порядке в соответствии с выбранным вариантом. Задания в контрольных работах позволяют оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления и прогнозирования. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Варианты контрольных задач
Промежуточная аттестация			
1.	Зачет	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.	
2.	Курсовой проект	Авторский научно-исследовательский проект студента по приобретению практических навыков в области экономико-математического моделирования, направленный на выработку	Задание на курсовой проект, вопросы к защите курсового проекта

		исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	
3.	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивание уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	**«хорошо» (от 71 до 85 баллов)**	**«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)**	**«неудовлетв.» (менее 55 баллов)**
1	**ПК-3** Способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	**Знать:** - методики проведения экономических исследований с применением методов экономико-математического моделирования**;**	Сформированные систематические представления о методиках проведения экономических исследований с применением методов экономико-математического моделирования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методиках проведения экономических исследований с применением методов экономико-математического моделирования	Неполные представления о методиках проведения экономических исследований с применением методов экономико-математического моделирования	Фрагментарные представления о методиках проведения экономических исследований с применением методов экономико-математического моделирования
		Уметь: - проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой с применением методов экономико-математического	Сформированное умение проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой с применением методов экономико-математического моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой с применением методов экономико-	В целом успешное, но не систематическое умение проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой с применением методов экономико-математического	Фрагментарное умение проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой с применением методов экономико-математического моделирования

		моделирования;		математического моделирования	моделирования	
		владеть: - навыками и способами проведения исследовательского процесса с применением методов экономико-математического моделирования.	Успешное и систематическое владение навыками и способами проведения исследовательского процесса с применением методов экономико-математического моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками и способами проведения исследовательского процесса с применением методов экономико-математического моделирования	В целом успешное, но не систематическое владение навыками и способами проведения исследовательского процесса с применением методов экономико-математического моделирования	Фрагментарное владение навыками и способами проведения исследовательского процесса с применением методов экономико-математического моделирования
2	**ПК-10** Способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	**Знать:** - основные социально-экономические показатели деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;	Сформированные систематические представления об основных социально-экономических показателях деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных социально-экономических показателях деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	Неполные представления об основных социально-экономических показателях деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	Фрагментарные представления об основных социально-экономических показателях деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом
		Уметь: - составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия,	Сформированное умение составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять прогноз основных социально-экономических показателей	В целом успешное, но не систематическое умение составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности	Фрагментарное умение составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли,

		отрасли, региона и экономики в целом с применением методов экономико-математического моделирования;	региона и экономики в целом с применением методов экономико-математического моделирования	деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом с применением методов экономико-математического моделирования	предприятия, отрасли, региона и экономики в целом с применением методов экономико-математического моделирования	региона и экономики в целом с применением методов экономико-математического моделирования
		Владеть: - способностью подготовки обоснованного экономического прогноза, построенного с применением методов экономико-математического моделирования и необходимого для удовлетворения потребностей внутренних и внешних пользователей.	Успешное и систематическое владение способностью подготовки обоснованного экономического прогноза, построенного с применением методов экономико-математического моделирования и необходимого для удовлетворения потребностей внутренних и внешних пользователей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью подготовки обоснованного экономического прогноза, построенного с применением методов экономико-математического моделирования и необходимого для удовлетворения потребностей внутренних и внешних пользователей	В целом успешное, но не систематическое владение способностью подготовки обоснованного экономического прогноза, построенного с применением методов экономико-математического моделирования и необходимого для удовлетворения потребностей внутренних и внешних пользователей	Фрагментарное владение способностью подготовки обоснованного экономического прогноза, построенного с применением методов экономико-математического моделирования и необходимого для удовлетворения потребностей внутренних и внешних пользователей
	ПК-2 Способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую	**знать:** - основные приемы формулирования актуальности, практической	Сформированные систематические представления об основных приемах формулирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных приемах	Неполные представления об основных приемах формулирования актуальности,	Фрагментарные представления об основных приемах формулирования актуальности,

	значимость избранной темы научного исследования	значимости избранной темы курсового проекта по дисциплине;	актуальности, практической значимости избранной темы курсового проекта по дисциплине;	формулирования актуальности, практической значимости избранной темы курсового проекта по дисциплине;	практической значимости избранной темы курсового проекта по дисциплине;	практической значимости избранной темы курсового проекта по дисциплине;
		уметь: - обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине;	Сформированное умение обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине;	В целом успешное, но не систематическое умение обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине;	Фрагментарное умение обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине;
		владеть: - способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине.	Успешное и систематическое владение способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине.	В целом успешное, но не систематическое владение способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине.	Фрагментарное владение способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине.

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Компетенция	Вопросы	Ответы			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 1.1					
ПК-3	Достаточным условием продуктивности матрицы является:	существование положительного вектора конечной продукции	величина валовой продукции отрасли определена объемами конечной продукции каждой отрасли	ограничение на величину ее нормы	величина конечной продукции отрасли определена объемами валовой продукции каждой отрасли
	К «обратному ходу метода Гаусса» относится следующее	Ко второй строке прибавляется первая, умноженная на некоторое число	Из последнего уравнения определяется самое правое неизвестное	Составляется матрица свободных членов	«Лишние» уравнения исключаются из системы
ПК-10	____ - экономико-математическая балансовая модель, характеризующая связи между выпуском продукции в одной отрасли и затратами, расходованием продукции всех участвующих отраслей, необходимым для обеспечения этого	межотраслевой баланс	модель экономического роста	модель потребительского выбора	оптимизационная модель

	выпуска.				
	Какое допущение постулируется в модели Леонтьева многоотраслевой экономики:	выпуклость множества допустимых решений	нелинейность существующих технологий	линейность существующих технологий	продуктивность существующих технологий
Дисциплинарный модуль 1.2					
ПК-3	Две вычислительные процедуры симплекс-метода	Простой и искусственный базис	Сложный и естественный базис	Простой и естественный базис	Естественный и искусственный базис
	Допустимое решение, которое доставляет максимум или минимум целевой функции, называется	Оптимальным планом задачи	Областью определения задачи	Областью допустимых решений	Областью прямых ограничений
ПК-10	Если задача определения оптимального плана, максимизирующего выпуск продукции разрешима, то и разрешима задача определения оценки ресурсов. Это:	Первая теория двойственности	Вторая теория двойственности	Теорема об оценках	Теорема о дополняющей нежесткости
	Коэффициент _____ показывает, какое количество продукции i-той отрасли необходимо для производства единицы продукции j-той отрасли.	коэффициент прямых затрат	коэффициент полных затрат	коэффициент объема конечной продукции	коэффициент эластичности спроса

6.3.2. Практическое задание

6.3.2.1. Порядок проведения

Практические задания выполняются обучающимися самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы и нормативно-правовых источников во время аудиторных занятий.

По результатам выполненных заданий проводится защита решеных задач. Студент должен продемонстрировать знание методики выполнения работы, уметь интерпретировать полученные результаты. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующее задание в письменной

форме. Ответ студента должен содержать собственное мнение по существу заданного задания (задачи). Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждому практическому заданию приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции **ПК-2**

В таблице приведены условные данные по ценам на некоторые виды товаров за два месяца.

Вид товара	Количество товара	Текущий месяц		Предыдущий месяц	
		Цена товара	расходы	Цена товара	расходы
Яйца	3	4 000	12 000	3 500	10 500
хлеб	10	2 000	20 000	1 800	18 000
диски	2	4 000	8 000	4 500	9 000
Общие расходы	-	-	40 000	-	37 500

Вычислить индекс цен для определенного месяца по отношению к предыдущему месяцу и индекс инфляции. Определить практическую значимость данной информации и возможности ее применения.

Пример задачи для оценки сформированности компетенции **ПК-3**.

Даны коэффициенты прямых затрат aij и конечный продукт Yi для трехотраслевой экономической системы:

$$A = \begin{vmatrix} 0,3 & 0,1 & 0,4 \\ 0,2 & 0,5 & 0 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{vmatrix} \qquad Y = \begin{vmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{vmatrix}$$

Определить:

1.коэффициенты полных затрат, вектор валового выпуска межотраслевые поставки продукции;

2.продуктивность матрицы А;

3.схему межотраслевого баланса.

Пример задачи для оценки сформированности компетенции **ПК-10**

Дан временной ряд yt объема продаж акций фирмы за 13 последовательных месяцев. Определить прогнозные значения данного показателя на следующие два месяца с использованием авторегрессионной модели.

t	y_t	y_t	y_t	t	y_t	y_t	y_t
1	60	-	-	8	75	5	0
2	70	10	-	9	60	-15	-20
3	55	-15	-25	10	80	20	35
4	80	25	40	11	90	10	-10
5	90	10	-15	12	100	10	0
6	65	-25	-35	13	95	-5	-15
7	70	5	30				

Полный комплект практических заданий (задач) по темам дисциплины представлен в ФОС и практикуме:

Зарипова Д.А. Экономико-математическое моделирование: методические указания по проведению практических занятий, выполнению контрольной работы и организации самостоятельной работы по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» для магистрантов направления 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.3. Контрольная работа

6.3.3.1. Порядок проведения

Контрольная работа выполняются обучающимися самостоятельно в учебной аудитории, в качестве текущего контроля Дисциплинарного модуля 2.1. Обучающиеся решают выбранный вариант контрольной работы. По завершению процесса решения заданий проводится оценка выполнения контрольной работы. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике. Решение контрольной работы оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по контрольной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат контрольной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат контрольной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат контрольной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат контрольной работы не соответствует её целям.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант контрольной работы для оценки сформированности компетенции **ПК-3**:

Вариант 1

Задание 1

1.В таблице 1 приведена информация о среднедушевых месячных доходах и расходах по ЦФО в 2016 г. Требуется:

1.1. Построить однофакторную моделей регрессии зависимости расходов от доходов.

1.2. Проверить значимости параметров модели регрессии (α=0,1).

1.3. Построить доверительный интервал для полученной модели регрессии (α=0,05). Отобразить на графике исходные данные, результаты моделирования и прогнозирования.

1.4. Оценить расходы, если доходы составят 36000 руб.

№ п/п	Область	Доходы, руб.	Расходы, руб
1	Белгородская	27840	24780
2	Брянская	22550	20340
3	Владимирская	20620	20190
4	Воронежская	25530	25010
5	Ивановская	15950	16680
6	Калужская	22540	21880
7	Костромская	23710	22170
8	Курская	25180	22020

9	Липецкая	27420	23920
10	Московская (без г.Москва)	34160	33540
11	Орловская	25400	23470
12	Рязанская	25100	23090
13	Смоленская	28430	26710
14	Тамбовская	26480	22010
15	Тверская	22040	19320
16	Тульская	25610	21600
17	Ярославская	33110	29210

Примерный вариант контрольной работы для оценки сформированности компетенции **ПК-2**.

Имеются следующие данные об исполнении баланса за отчетный период (усл. ден. ед.):

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли			Конечный продукт	Валовой выпуск
	1	2	3		
1	10	5	15	70	100
2	15	15	10	60	100
3	5	10	20	65	100

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли увеличился вдвое, второй отрасли – на 20%, а третьей отрасли находится на прежнем уровне. Определить теоретическую значимость и возможности практического применения полученной информации.

Примерный вариант контрольной работы для оценки сформированности компетенции **ПК-10**:

Задание 1. Дан временной ряд y_t объема продаж акций фирмы за 13 последовательных месяцев. Определить прогнозные значения данного показателя на следующие два месяца с использованием авторегрессионной модели.

t	y_t	y_t	y_t	t	y_t	y_t	y_t
1	60	-	-	8	75	5	0
2	70	10	-	9	60	-15	-20
3	55	-15	-25	10	80	20	35
4	80	25	40	11	90	10	-10
5	90	10	-15	12	100	10	0
6	65	-25	-35	13	95	-5	-15
7	70	5	30				

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы и варианты индивидуальных заданий по контрольным работам описаны в Методических указаниях:

Зарипова Д.А. Экономико-математическое моделирование: методические указания по проведению практических занятий, выполнению контрольной работы и организации самостоятельной работы по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» для магистрантов направления 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.4. Курсовой проект

6.3.4.1. Порядок проведения

Выполнение курсового проекта осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра. Направлен на формирование профессиональных компетенций. По завершению курсового проекта проводится его защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсового проекта, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсового проекта.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

-ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсового проекта достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсового проекта, владение материалом курсового проекта не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсового проекта, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсового проекта, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Темы курсового проекта посвящены закреплению навыков применения матричной алгебры при решении экономических задач, построению оптимизационных моделей и решению оптимизационных задач с использованием Excel.

Примерные темы курсовых проектов

1. Оптимизация состава и использования машинно-тракторного парка.
2. Определение оптимальных размеров и специализации фермерского хозяйства.
3. Определение оптимального состава автомобильного парка предприятий.
4. Определение оптимальной внутрихозяйственной специализации предприятий.
5. Использование экономико-статистических моделей для анализа экономических явлений.
6. Разработка оптимизационных моделей задач с векторным критерием качества.
7. Оптимизация плана ассортимента и выпуска продукции перерабатывающих предприятий.
8. Оптимизация плана работы предприятий технического сервиса.
9. Оптимизация структуры выпуска продукции лесоперерабатывающих предприятий.
10. Оптимизация работы предприятий в условиях рынка.
11. Оптимизация структуры посевных площадей сельскохозяйственных предприятий.
12. Оптимизация плана размещения сельскохозяйственных культур региона.
13. Использование методов математического моделирования для разработки бизнес-плана предприятия.
14. Оптимизация рисков коммерческого банка.
15. Оптимизация плана использования трудовых ресурсов.
16. Оптимизация состава и использования технологического оборудования.
17. Оптимизация товарных запасов на предприятиях розничной (оптовой) торговли.
18. Оптимизация общего объема и структуры товарооборота предприятия торговли.
19. Оптимизация издержек обращения в розничной (оптовой) торговле.
20. Оптимизация закупок, переработки и сбыта сельхозпродукции и сырья в заготовительно-перерабатывающих предприятиях.
21. Оптимизация производственной программы автотранспортного предприятия.
22. Оптимизация производственной программы строительной организации.
23. Оптимизация перевозок на автотранспортном предприятии.
24. Оптимизация капитальных вложений в организации (по группам или видам капвложений).

25. Прогнозирование показателей конкурентоспособности коммерческого банка.
26. Оптимизация распределения прибыли предприятия (организации).
27. Оптимизация финансовых ресурсов предприятия и направлений их использования.
28. Оптимизация денежных потоков.

Примерный вариант задания на курсовой проект

1. Провести теоретический обзор литературы и повторить методические основы экономико-математического моделирования по теме курсового проекта с тем, чтобы обосновать выбор метода моделирования.

2. Описать объект исследования, на примере которого производится изучение и анализ выбранной магистрантом темы. Представить и охарактеризовать проблему (ситуацию), подлежащую моделированию. Рассчитать экономические показатели, включаемые в разрабатываемую экономико-математическую модель, определить тесноту их взаимосвязи (корреляционно-регрессионный анализ), составить исходную матрицу системы линейных уравнений и определить задачи линейного программирования, определить способы и методы ее решения (аналитически и графически), обосновать выбор оптимизационной модели по конкретным показателям. Расчетная часть должна быть выполнена в Excel.

3. Оценить параметры и качество регрессионного уравнения, решить разные варианты экономико-математических моделей совокупности экономических показателей, исходя из тесноты их линейной либо нелинейной связи. Рассчитать оптимальные экономические показатели по решаемой проблеме или обосновать прогноз экономических показателей. Определить возможные риски практического осуществления представленной модели, ее преимущества и недостатки, произвести расчет диапазона целевой функции с учетом рисков. Третья глава завершается выводами и рекомендациями, как основы будущего проектирования в рамках магистерской диссертации. На основе проведенного анализа магистрантом разрабатывается и обосновывается комплекс мероприятий по принятию адекватных ситуации управленческих решений согласно избранной темы.

Введение и заключение формируют компетенцию **ПК-2**.

Главы 1,2,3 формируют компетенции **ПК-3** и **ПК-10**.

Примерные вопросы к защите курсового проекта:

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсового проекта	ПК-2	ПК-3	ПК-10
1.	Какова отраслевая специфика темы, определяющая совокупность качеств и параметров экономико-математической модели.	+		
2.	Чем обоснованы применяемые методы	+		

	моделирования для постановки и решения оптимизационных задач с учетом отраслевой специфики			
3.	Определение целевой функции и ограничений оптимизационной задачи в соответствии с темой курсового проекта		+	
4.	Каковы ключевые параметры экономико-математической модели и теснота их связи		+	
5.	Каковы параметры и показатели качества модели		+	
6.	Каковы риски представленной модели			+
7.	Каковы преимущества и недостатки реализации представленной модели на предприятии			+
8.	Каков диапазон целевой функции с учетом рисков модели			+
9.	Прогнозные значения модели			+

Требования к оформлению и выполнению курсового проекта приведены в методических указаниях:

Зарипова Д.А. Экономико-математические методы моделирования: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» для магистрантов направления 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». – Альметьевск, АГНИ, 2019.

6.3.5. Зачет

6.3.5.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.5.2 Критерии оценивания

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов.

6.3.6. Экзамен

6.3.6.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.6.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.6.3. Содержание оценочного средства

Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы к экзамену	ПК-2	ПК-3	ПК-10
1.	Матрицы и действия над матрицами.		+	
2.	Технология выполнения операции над матрицами в среде Excel.		+	
3.	Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.		+	
4.	Векторы и действия над векторами.		+	
5.	Современная модель межотраслевого баланса - мождель Леонтьева В.В.	+	+	+
6.	Отчетный и плановый межотраслевой балансы.	+	+	+
7.	Натуральный и стоимостной межотраслевой балансы.	+	+	+
8.	Коэффициенты затрат (прямых, полных).		+	+

9.	Матрица коэффициентов прямых затрат.		+	+
10.	Модель международной торговли – линейная модель обмена.	+		+
11.	Структурная матрица торговли.			+
12.	Общая задача линейного программирования.			+
13.	Составление моделей задач математического программирования.	+		+
14.	Графический метод решения задач линейного программирования.	+		+
15.	Симплексный метод решения задачи линейного программирования.	+		+
16.	Каноническая форма задачи линейного программирования.	+		+
17.	Алгоритм симплексного метода.		+	
18.	Симплексный метод с естественным базисом.	+		+
19.	Симплексный метод с искусственным базисом (М-метод).	+		+
20.	Модели двойственных задач.			+
21.	Анализ полученных оптимальных решений.			+
22.	Основные предпосылки метода наименьших квадратов.			+
23.	Оценка параметров регрессионного уравнения.			+
24.	Оценка качества уравнения регрессии.			+
25.	Прогнозирование с применением уравнения регрессии.			+
26.	Оценка параметров модели множественной регрессии.			+
27.	Оценка качества модели множественной регрессии.			+
28.	Анализ и прогнозирование на основе многофакторных моделей.	+		+
29.	Обобщенный метод наименьших квадратов.			+
30.	Производные функции.			+
31.	Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).	+		+
32.	Этапы построения прогноза по временным рядам.			+
33.	Адаптивные модели прогнозирования.	+		+
34.	Моделирование экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям.			+
35.	Модели стационарных и нестационарных временных рядов.			+

Примерные типовые задачи к экзамену:

1. Найти произведение АВ матриц (**ПК-3**)

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} \qquad B = \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 8 \end{vmatrix}$$

2.Решить методом Жордана-Гаусса систему линейных уравнений (**ПК-3**)

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 22x_4 - 4x_5 = 11 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 16x_4 - 4x_5 = 9 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 12x_4 - 2x_5 = 6 \end{cases}$$

3.Даны коэффициенты прямых затрат aij и конечный продукт Yi (**ПК-10**)

Производящие отрасли	коэффициенты прямых затрат a_{ij}			Конечный продукт Y_i
	1	2	3	
1	0,1	0,2	0,1	200
2	0,2	0,1	0	150
3	0,1	0,2	0,3	250

Определить межотраслевые поставки продукции, продуктивность матрицы А и заполнить схему межотраслевого баланса.

4. Найти национальные доходы x_1, x_2, x_3 торгующих стран в сбалансированной системе международной торговли (**ПК-2**).

Структурная матрица торговли трех стран имеет вид:

$$A = \begin{vmatrix} 1/3 & 1/2 & ¼ \\ 1/3 & 1/2 & 1/2 \\ 1/3 & 0 & 1/4 \end{vmatrix}$$

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольной работы и тестов принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» предусмотрено три дисциплинарных модуля.

1 семестр

Дисциплинарный модуль	**ДМ 1.1**	**ДМ 1.2**
Текущий контроль (практические задания)	10-15	7-15
Текущий контроль (тестирование)	10-15	8-15
Общее количество баллов	**20-30**	**15-30**
Итоговый балл:	**35-60**	

Дисциплинарный модуль 1.1

№ п/п	**Виды работ**	**Максимальный балл**
	Текущий контроль	
1	ПЗ-1. Решение матричных задач. Решение матричных задач в среде Excel.	3
2	ПЗ-2. Решение задач: систем линейных уравнений, задач с векторами.	4
3	ПЗ-3. Модель межотраслевого баланса.	4

4	ПЗ-4. Модель международной торговли.	4
Итого:		**15**
	Текущий контроль	
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 1.1:		**30**

Дисциплинарный модуль 1.2

№ п/п	**Виды работ**	**Максимальный балл**
	Текущий контроль	
1	ПЗ-5. Графический метод решения задач линейного программирования.	3
2	ПЗ-6. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.	3
3	ПЗ-7 Симплексный метод решения задачи линейного программирования.	3
4	ПЗ-8. Решение задач линейного программирования.	3
5	ПЗ-9. Решение задач нелинейной оптимизации. Двойственные задачи линейного программирования	3
Итого:		**15**
	Текущий контроль	
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 1.2:		**30**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 38.04.01 Экономика по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» предусмотрен **зачет в 1 семестре**.

Для получения зачета общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 35 до 60 баллов.

2 семестр

Дисциплинарный модуль	**ДМ 2.1**
Текущий контроль (практические задания)	15-30
Текущий контроль (контрольная работа)	20-30
Общее количество баллов	**35-60**

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	**Виды работ**	**Максимальный балл**
	Текущий контроль	
1	ПЗ-10. Параметры и качество регрессионного уравнения.	6
2	ПЗ-11. Прогнозирование с применением уравнения регрессии.	6
3	ПЗ-12. Анализ и прогнозирование на основе многофакторных моделей.	6
4	ПЗ-13. Обобщенный метод наименьших квадратов.	6

5	ПЗ-14. Этапы построения прогноза по временным рядам. Моделирование экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям.	6
Итого:		**30**
	Текущий контроль	
1	Контрольная работа	30
2	**Итого по ДМ 2.1**	60

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом по направлению 38.04.01 Экономика по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» предусмотрен **экзамен во 2 семестре.**

Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	15
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическая задача	10
Итого за экзамен		**40**

Для получения экзаменационной оценки сумма баллов за дисциплинарные модули должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

В соответствии с Учебным планом по направлению 38.04.01 Экономика по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» предусмотрен **курсовой проект во 2 семестре**.

Критерии оценки выполнения и защиты курсового проекта

№	Критерии оценки	Максимальное количество баллов
	Текущая работа	**50**
1	Введение содержит оценку степени новизны и обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы курсового проектирования. Во введении изложены целевые установки, определены задачи, приведена краткая аннотация работы.	5
2	В первой главе курсового проекта в полном объеме рассматриваются теоретические и методические основы выбранной темы: -анализируются основные понятия рассматриваемой проблемы; -приводится достаточно обширный анализ имеющейся по этой теме литературы с обязательными ссылками (сносками) на источник; -рассматривается отраслевая или организационная специфика применяемых методов решения оптимизационных задач, -обосновывается тип экономико-математической модели/моделей решения поставленной задачи или метод моделирования, -представляется и обосновывается совокупность экономических показателей, включаемых в разрабатываемую экономико-математическую модель, -в конце главы приводится краткий вывод.	10
3	Во втором разделе (главе) приводится описание объекта исследования, на примере которого производится изучение и анализ выбранной магистрантом темы. Представляется и характеризуется проблема или ситуация, подлежащие моделированию, осуществляется расчет экономических показателей, включаемых в разрабатываемую экономико-математическую модель, определена теснота их взаимосвязи (корреляционно-регрессионный анализ), составлена исходная матрица системы линейных уравнений и постановка задачи линейного программирования, определены и обоснованы способы и методов ее решения (аналитически и графически), обосновывается выбор оптимизационной модели по конкретным показателям.	10
4	В третьем разделе (главе) приводятся оценка параметров и качества регрессионного уравнения, решения разных вариантов экономико-математических моделей совокупности экономических показателей, исходя из тесноты их линейно либо нелинейной связи. Приводится расчет оптимальных экономических показателей по решаемой проблеме. Определяются возможные риски практического осуществления представленной модели, ее преимущества и недостатки, производится расчет диапазона целевой функции с учетом рисков. Третья глава завершается выводами и рекомендациями как основы будущего проектирования в рамках магистерской	20

	диссертации. На основе проведенного анализа магистрантом разрабатывается и обосновывается комплекс мероприятий по принятию адекватных ситуации управленческих решений согласно избранной темы.	
5	В заключении формулируются выводы по всем разделам работы, подчеркивается то новое, творческое, что сделал автор курсового проекта в процессе ее написания. Объем заключения должен составлять до 5 % текстовой части работы.	5
	Защита курсового проекта:	**50**
6	- качество анализа используемой литературы - оформление пояснительной записки - умение студента ориентироваться в теоретическом материале работы - публичная защита	10 10 10 20
Всего		**100**

Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовому проекту

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	**3** (удовлетворительно)
71-85	**4** (хорошо)
86-100	**5** (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Федосеев, В. В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. Методы, модели, задачи : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 080104 «Экономика труда», 080116 «Математические методы в экономике» / В. В. Федосеев. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 167 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81795.html	1
2.	Симак, Р. С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях : учебно-методический комплекс / Р. С. Симак, Д. И. Васильев, Г. Г. Левкин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76890.html	1

	— 152 с.		
Дополнительная литература			
1	Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений : учебное пособие / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; под редакцией А. А. Астафьев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 100 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69624.html	1
2	Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 195 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79692.html	1
3.	Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. — Москва : Дашков и К, 2015. — 186 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52261.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Зарипова Д.А. Экономико-математическое моделирование: методические указания по проведению практических занятий, выполнению контрольной работы и организации самостоятельной работы по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» для магистрантов направления 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». – Альметьевск: АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru	1
2	Зарипова Д.А. Экономико-математические методы моделирования: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Экономико-математические методы моделирования» для магистрантов направления 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». – Альметьевск, АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Курсовой проект по экономико-математическому моделированию – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области формирования экономико-математических моделей с целью обоснования и принятия оптимальных управленческих решений, используя знания, полученные при изучении экономических дисциплин. Тема курсового проекта и исходные данные для его выполнения обсуждаются с обучающимся на первой неделе четвертого семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант, максимально приближенный к теме магистерской диссертации (Выпускной квалификационной работе магистранта). В процессе выполнения курсового проекта проводятся групповые и индивидуальные консультации. Итоговая оценка за курсовой проект выставляется после проведения его защиты у руководителя курсового проектирования.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- решение практических задач;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (http://elibrary.agni-rt.ru), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.

4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/BP001812 10-CT от 04.10.2018
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-ZIP File Manager	Свободно распространяемое ПО	

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

Освоение дисциплины «Экономико-математические методы моделировани» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-217 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1.Компьютер в комплекте с монитором с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2.Проектор BenQ MW612 3.Экран с электроприводом
2.	Ул. Ленина,2. Учебный корпус А, аудитория А-305 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практических типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, самостоятельной работы)	1.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2.Проектор SMART V30 3.Интерактивная доска SB480 4.Принтер HP LJ P3015d
3	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-301 (учебная аудитория для проведения занятий	1.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260. 2.Проектор BenQ W1070+ 3.Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control

	лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

«ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика
Направленность (профиль) программы: «Финансовая экономика»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-3 Способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	**знать:** - методики проведения экономических исследований с применением методов экономико-математического моделирования; **Уметь:** - проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой с применением методов экономико-математического моделирования; **владеть:** - навыками и способами проведения исследовательского процесса с применением методов экономико-математического моделирования.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Контрольная работа по темам 5-7, Практические задания по темам 1-7. **Промежуточная аттестация:** **1 семестр:** Зачет **2 семестр:** Экзамен Курсовой проект
ПК-10 Способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	**знать:** - основные социально-экономические показатели деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом; **уметь:** - составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом с применением методов экономико-математического моделирования.; **владеть:** - способностью подготовки обоснованного экономического прогноза, построенного с	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Контрольная работа по темам 5-7, Практические задания по темам 1-7. **Промежуточная аттестация:** **1 семестр:**

	применением методов экономико-математического моделирования и необходимого для удовлетворения потребностей внутренних и внешних пользователей.	Зачет **2 семестр:** Экзамен Курсовой проект
ПК-2 Способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования	**знать:** - основные приемы формулирования актуальности, практической значимости избранной темы курсового проекта по дисциплине; **уметь:** - обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине; **владеть:** - способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы курсового проекта по дисциплине.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 2-4, Контрольная работа по темам 5-7, Практические задания по темам 2-7. **Промежуточная аттестация:** **1 семестр:** Зачет **2 семестр:** Экзамен Курсовой проект

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.03** Дисциплина «Экономико-математические методы моделирования» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Финансовая экономика». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: **4** ЗЕ. Часов по учебному плану: **144** ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем – 60 часов, в том числе: - лекции 28 часов; - практические занятия 28 часов; - КСР 4 часа. Самостоятельная работа - 48 часов. Контроль (экзамен) – 36 часов.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Применение матричной алгебры при решении экономических задач. Тема 2. Модель межотраслевого баланса и модель международной торговли. Тема 3. Оптимизационные методы и модели. Тема 4. Технология решения оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения» в среде Excel. Тема 5. Линейная модель парной регрессии. Тема 6. Модель множественной регрессии.

	Тема 7. Анализ временных рядов экономических процессов.
Форма промежуточной аттестации	**Зачет** в 1 семестре **Экзамен** во 2 семестре. **Курсовой проект** во 2 семестре.

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ _____
«___» _____ 20__г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.03

ЭКОНОМИКО – МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) программы: «Финансовая экономика»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1._____
2._____
_____
_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Экономики и управления предприятием

протокол № _____от "__ ___" _____ 20___г.

Заведующий кафедрой

_____ _____ _____
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*