

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.
« 11 » _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Математические методы в экономике

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

(код и направление подготовки)

Направленность Математическое и программное обеспечение систем обработки информации

(наименование профиля, программы магистратуры)

и управления

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2024

Объем дисциплины 108/3

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра Прикладная математика

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик Прикладная математика

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Глухова Анастасия Фёдоровна, к.ф.-м.н, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2024 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 № 11на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 15.05.2024 г. № 3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 11.06.2024 № 5

Заведующий кафедрой _____ Пакшин П.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМКАПИ НГТУ,
протокол от 11.06.2024 г. № 5

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 01.03.04 - 37

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	7
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	10
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	10
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	11
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1 Основная литература	14
6.2 Дополнительная литература	14
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	14
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	14
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 15	
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	15
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	16
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	16
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	16
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	17
10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	17

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Математические методы в экономике» является подготовка студентов к выполнению профессиональных задач в рамках трудовой деятельности по профессиональному стандарту 40.011 «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок» в рамках обобщенной трудовой функции «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы» изучение экономических явлений на основе экономико-математических методов и моделей для принятия обоснованных экономических решений.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

1. Постановка задачи экономической проблемы.
2. Выбор соответствующей модели экономической проблемы и метода ее решения.
3. Экономическая интерпретация полученных результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математические методы в экономике» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОП ВО.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Математические модели неопределенных систем», «Теория навигационных систем» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в экономике» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Математические методы в экономике» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПКС-4в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-4								
Математические методы в экономике						✓		
Математические модели неопределенных систем							✓	
Теория навигационных систем								✓
Преддипломная практика								✓
Выполнение и защита ВКР								✓

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Математические методы в экономике», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать:	Уметь:	Владеть:
ПКС-4 Способен выполнять анализ и обработку решений в конкретных предметных областях	ИПКС-4.1. Изучает современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач.	Знать: - современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач.	Уметь: - применять современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач	Владеть: - навыками современными методами анализа и обработки решений профессиональных задач
	ИПКС-4.2. Применяет полученные знания для анализа объекта исследования, определяет цели и задачи исследования, выбирает методы исследования.	Знать: - как анализировать объект исследования и определять цели и задачи исследования с целью выбора методов исследования.	Уметь: - применять полученные знания для анализа объекта исследования, определять цели и задачи исследования, выбирать методы исследования.	Владеть: - навыками применения полученных знаний для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, выбора методов исследования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		6 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	52	52
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	48	48
занятия лекционного типа (Л)	18	18
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	14	14
лабораторные работы (ЛР)	16	16
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	56	56
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	38	38
Подготовка к экзамену (контроль)*		
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	18	18

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
№6 семестр						
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.2	Раздел 1. Математические методы в экономике					
	Тема 1.1 Необходимость создания экономико-математических моделей, их классификация. Понятие экономико-математической модели.	2			12	Подготовка к лекциям (6.1.1-6.1.5, 6.2.1-6.2.3).
	Тема 1.2 Основные элементы экономико-математической модели. Классификация экономико-математических моделей и методов.	2				
	Тема 1.3 Регрессионный анализ. Задачи регрессии. Общий вид уравнения регрессии.	2				
	Тема 1.4 Линейная однофакторная регрессия. Коэффициенты пластичности. Нелинейные однофакторные регрессионные модели.	2				
	Тема 1.5 Линейные многофакторные модели.	2				
	Тема 1.6 Корреляционный анализ. Понятие о корреляционной связи. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками.	2				
	Тема 1.7 Количественная оценка тесноты связи между факторами. Коэффициент парной корреляции.	2				
	Тема 1.8 Задачи исследования экономики, решаемые на основе регрессионных моделей.	2				
	Тема 1.9 Выявление и описание тенденций изменения экономических показателей под влиянием выбранных факторов. Прогнозирование значений экономических показателей на основе регрессионных моделей.	2				
	Практическая работа №1. Регрессионный анализ. Задачи регрессии. Общий вид уравнения регрессии. Линейная однофакторная регрессия.			2	12	Подготовка к практическим занятиям (6.1.1,6.1.4,6.1.5)
	Практическая работа №2. Линейная однофакторная регрессия. Коэффициент эластичности. Нелинейные однофакторные регрессионные модели. Линейные многофакторные модели			2		
	Практическая работа №3. Количественная оценка тесноты связи между факторами. Коэффициент парной корреляции			2		
	Практическая работа №4. Модели динамики экономических процессов			2		
	Практическая работа №5. Линейная однофакторная регрессия. Коэффициент эластичности. Нелинейные однофакторные регрессионные модели			2		
	Практическая работа №6. Линейная однофакторная регрессия. Коэффициент эластичности. Нелинейные однофакторные регрессионные модели			2		
	Практическая работа №7. Задачи исследования экономики, решаемые на основе регрессионных моделей. Выявление и описание тенденций изменения экономических показателей под влиянием выбранных			2		

факторов. Прогнозирование значений экономических показателей на основе регрессионных моделей					
Лабораторная работа №1. Линейная однофакторная регрессия.		3		14	Подготовка к лабораторным занятиям (6.1.1,6.1.4,6.1.5, 6.2.1)
Лабораторная работа №2. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками с помощью корреляционной таблицы		3			
Лабораторная работа №3. Линейная двухфакторная регрессия		3			
Лабораторная работа №4. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками с помощью групповой таблицы		3			
Лабораторная работа №5. Вычисление среднего темпа роста строительства		4			
Итого по 1 разделу	18	16	14	38	
Итого по дисциплине	18	16	14	38	

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины, приводятся в табл. 5.4.

Оценочные процедуры в рамках текущего контроля проводятся преподавателем дисциплины. На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические и лабораторные занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий. При выполнении индивидуального практического и лабораторного задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Тестирование проводится с использованием СДО MOODLE. Контрольное тестирование по разделам дисциплины проводится в рамках самостоятельной работы.

Контрольный тест содержит 20 тестовых вопросов (оценивание 50% показателей, время на проведение тестирования 45 минут).

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.1 –Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			0 баллов	1 баллов	
ПКС-4 Способен выполнять анализ и обработку решений в конкретных предметных областях	ИПКС-4.1. Изучает современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач.	Знать: - современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач.	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях
		Уметь: - применять современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач	Лабораторные и практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные и практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)
		Владеть: - навыками современными методами анализа и обработки решений профессиональных задач	Лабораторные и практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные и практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)
	ИПКС-4.2. Применяет полученные знания для анализа объекта исследования, определяет цели и задачи исследования, выбирает методы исследования.	Знать: - как анализировать объект исследования и определять цели и задачи исследования с целью выбора методов исследования.	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях
		Уметь: - применять полученные знания для анализа объекта исследования, определять цели и задачи исследования, выбирать методы исследования.	Лабораторные и практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные и практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)
		Владеть: - навыками применения полученных знаний для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, выбора методов исследования.	Лабораторные и практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные и практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных и практических заданий (см. табл. 4.2)

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	
ПКС-4 Способен выполнять анализ и обработку решений в конкретных предметных областях	ИПКС-4.1. Изучает современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач.	Знать: - современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: - применять современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		Владеть: - навыками современными методами анализа и обработки решений профессиональных задач	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета
	ИПКС-4.2. Применяет полученные знания для анализа объекта исследования, определяет цели и задачи исследования, выбирает методы исследования.	Знать: - как анализировать объект исследования и определять цели и задачи исследования с целью выбора методов исследования.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: - применять полученные знания для анализа объекта исследования, определять цели и задачи исследования, выбирать методы исследования.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		Владеть: - навыками применения полученных знаний для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, выбора методов исследования.	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0	0-1	0-1	«неудовлетворительно»
1	1	1	«удовлетворительно»
1	1-2	1-2	«хорошо»
1	2	2	«отлично»

*) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.

**) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа № 1: «Регрессионный анализ. Задачи регрессии. Общий вид уравнения регрессии. Линейная однофакторная регрессия.»

1. По данным, представленным в таблице:

x	1	2	3	4	5	7	10	14	17	23
Y	1	3	6	7	8	11	16	21	27	39

определить значения коэффициентов a_0 , a_1 , a_2 , полагая, что связь параболическая.

Практическая работа № 4: "Модели динамики экономических процессов"

1. Динамика выпуска продукции на производственном объединении в 1996-2000гг. характеризуется следующими данными:

1996г.	1997г.	1998г.	1999г.	2000г.
21,2	22,4	24,9	28,6	31,6

Определить базисные по сравнению с 1996г. и цепные абсолютные приросты выпуска продукции.

2. По данным таблицы определить базисные по сравнению с 1996г. и цепные темпы роста.

1996г.	1997г.	1998г.	1999г.	2000г.
21,2	22,4	24,9	28,6	31,6

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа № 1: «Линейная однофакторная регрессия»

Цель работы: определение параметров линейного уравнения регрессии с целью оценки адекватности построенной модели по заданным эмпирическим данным.

Исходные данные: По следующим данным, полагая, что зависимость между x и Y линейная, определить значения коэффициентов a_0 и a_1 :

x	1	4	7	11	15	17	22
Y	3	6	10	14	18	24	30

Лабораторная работа № 5: «Вычисление среднего темпа роста строительства»

Цель работы: вычислить средний темп роста строительства.

Исходные данные: Динамика строительства (в млн.кв.м) жилищно-строительными кооперативами характеризуется следующими данными:

1996г.	1997г.	1998г.	1999г.	2000г.
2,9	2,4	2,1	1,9	1,8

Типовые тестовые задания

Раздел 1.

1. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид: $y=3.8-1.9x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен

- 0.7
- 0.7
- 5

2. Коэффициент эластичности показывает

- На сколько процентов изменится величина результативного признака при изменении факторного признака на один процент
- На сколько процентов изменится величина факторного признака при изменении результативного признака на один процент
- На сколько процентов изменится величина факторного признака при изменении результативного признака

3. Даны функции спроса и предложения $q = \frac{2p+9}{p}$, $s = p + 4.5$, где p – цена товара. Тогда равновесный объем «спроса-предложения» ($q = s$) равен

- 11
- 10
- 2

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПКС-4: ИПКС-4.1, ИПКС-4.2):

1. Необходимость создания экономико-математических моделей.
2. Определение модели. Классификация моделей. Математическая модель.
3. Экономические модели. Понятие экономико-математической модели.
4. Основные элементы экономико-математической модели.
5. Классификация экономико-математических моделей и методов.
6. Математическая экономика и эконометрика.
7. Задачи регрессии. Общий вид уравнения регрессии.
8. Линейная однофакторная регрессия. Метод наименьших квадратов. Коэффициент эластичности.
9. Нелинейные однофакторные регрессионные модели.
10. Линейные многофакторные модели.
11. Понятие о корреляционной связи и предпосылки ее использования.
12. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками.
13. Количественная оценка тесноты связи между факторами. Коэффициент парной корреляции.
14. Корреляционное отношение.
15. Множественная корреляция.
16. Выбор факторов для построения регрессионной модели.

17. Оценка качества регрессионных моделей. Выбор лучшей регрессионной модели.
18. Выявление и описание тенденций изменения экономических показателей под влиянием выбранных факторов.
19. прогнозирование значений экономических показателей на основе регрессионных моделей.
20. Понятие и классификация рядов динамики.
21. показатели изменения уровней ряда динамики.
22. Выявление и характеристика основной тенденции в рядах динамики.
23. Методы анализа основной тенденции в рядах динамики.
24. Расчет параметров уравнения при аналитическом выравнивании.
25. Оценка адекватности и точности трендовых моделей.
26. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей.

Примерный тест для итогового тестирования:

1. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид: $y=3.8-1.9x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен
 - 0.7
 - 0.7
 - 5

2. Коэффициент эластичности показывает
 - На сколько процентов изменится величина результативного признака при изменении факторного признака на один процент
 - На сколько процентов изменится величина факторного признака при изменении результативного признака на один процент
 - На сколько процентов изменится величина факторного признака при изменении результативного признака

3. Даны функции спроса и предложения $q = \frac{2p+9}{p}$, $s = p + 4.5$, где p – цена товара. Тогда равновесный объем «спроса-предложения» ($q = s$) равен
 - 11
 - 10
 - 2

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания формируемых в рамках дисциплины компетенций (элементов компетенций) состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для всего перечня формируемых компетенций (элементов компетенций) дисциплины приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблицы 5.4–Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПКС-4 ИПКС-4.1					
Знать: - современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснить полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснить полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: - применять современные методы анализа и обработки решений профессиональных задач	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ
Владеть: - навыками современными методами анализа и обработки решений профессиональных задач	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ
ПКС-4 ИПКС-4.2					
Знать: - как анализировать объект исследования и определять цели и задачи исследования с целью выбора методов исследования.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснить полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснить полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: - применять полученные знания для анализа объекта исследования, определять цели и задачи исследования, выбирать методы исследования.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ
Владеть: - навыками применения полученных знаний для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, выбора методов исследования.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

- 6.1.1 Пинегина М.В. Математические методы и модели в экономике. –М.: Экзамен, 2002.
- 6.1.2 Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Дайтбегов Д.М. Экономико-математические методы и прикладные модели. Учебное пособие для вузов под ред. Федосеева В.В. – М. : Юнити, 2001
- 6.1.3 Шелобаев С.И. Экономико-математические методы и модели. Учебное пособие для ВУЗов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005
- 6.1.4 Ашманов С.А. Линейное программирование. – М.: Наука, 1981
- 6.1.5 Хуснутдинов Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2013

6.2 Дополнительная литература

- 6.2.1 Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2008.
- 6.2.2 Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе. Учебное пособие для ВУЗов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
- 6.2.3 Монахов А.В. Математические методы анализа экономики. – СПб.: Питер, 2002.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
029 – Учебная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 48 шт; доска меловая - 1 шт., стол преподавателя – 1 шт.
210 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., рабочих мест студента – 48 шт.
037 - Учебная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., рабочих мест студента – 60 шт.
324 - Учебная мультимедийная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска магнитно-маркерная – 1 шт.; Мультимедийный проектор BENQ – 1 шт.; Экран – 1 шт.; Аудио-система 2.0 – 1 шт.; Компьютеры PC Intel® Core™ i3-2100/250HDD/4RAM – 13 шт; Посадочных мест – 23 шт.; Стол преподавателя – 1 шт.
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии,

позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины, выработки собственной позиции по актуальным вопросам (проблемам);
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по подготовке доклада, выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20___/20___ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

«___» _____ 20___ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись)(ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)