

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт экономики и предпринимательства

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол от «30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

Эконометрические исследования

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная экономика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в экономике

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная, заочная

(очная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Эконометрические исследования относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору учебного плана ООП 09.03.03 Прикладная информатика.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе.	Знать особенности методов проведения статистических и эконометрических исследований, этапы обработки статистических данных в области экономики и финансов Уметь выбирать адекватные методы эконометрического исследования Владеть методами и приемами анализа экономических данных с помощью эконометрических моделей, оценивать параметры моделей, анализировать полученные результаты, проверять их качество и надежность и строить прогнозы для различных социально-экономических показателей	доклады, тестирование, практические задания
	УК-1.2. Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Знать принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований эконометрических моделей и различных приложений эконометрических исследований в экономике Уметь разработать требования применять методы эконометрического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения стандартных задач профессиональной деятельности Владеть навыками подбора и использования программно-технических средств для решения стандартных задач с учетом основных требований методов эконометрики	доклады, тестирование, практические задания
	УК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного по-	Знать принципы подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований эконометрики	доклады, тестирование, практические задания

	иска и представления научных результатов.	<p>Уметь использовать основы эконометрики при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе</p> <p>Владеть навыками использования методов и средств обеспечения эконометрики при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе</p>	
--	-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108		108
в том числе			
аудиторные занятия (контактная работа):	49		13
- занятия лекционного типа	16		4
- занятия семинарского типа	32		8
самостоятельная работа	59		91
КСР	1		1
Промежуточная аттестация – зачет			4

3.2. Содержание дисциплины

	Всего	в том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обуча-

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	(часы)			Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего					
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная
Тема 1. Особенности проведения регрессионного анализа при нарушении классических предположений.	53		51	8	4	2	8		2	8		2	24		6	29		45
Тема 2. Моделирование одномерных временных рядов.	54		52	8	4	2	8		2	8		2	24		6	30		46
В т.ч. текущий контроль	1		1															
Промежуточная аттестация -			4															
Итого	108		108	16	8	4	16		4	16		4	48		12	59		91

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: *решение прикладной задачи по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.*

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 4 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Организационно-управленческий тип задач	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов • Участие в координации работ по созданию, адаптации и сопровождению информационной системы • Участие в организации работ по управлению проектами информационных систем

		<ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта • Участие в управлении техническим сопровождением информационной системы в процессе ее эксплуатации
	Проектный тип задач	<ul style="list-style-type: none"> • Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика • Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта • Моделирование прикладных и информационных процессов • Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы • Проектирование информационных систем по видам обеспечения • Программирование приложений, создание прототипа информационной системы

- компетенций - УК-1

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме - зачет, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка докладов-презентаций;
- подготовка к зачету;
- работа в библиотеке;

- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление экономических категорий требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение экономической терминологии в области компьютерного моделирования.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий экономической теории, понимание экономических процессов, происходящих в обществе, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка докладов-презентаций

Написание докладов и подготовка презентации позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

Подготовка к зачету

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде зачета и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к зачету является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать трехкратный просмотр материала перед зачетом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Эконометрические исследования <https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=10272>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу под-

	вследствие отказа обучающегося от ответа			бок	ных ошибок		готовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже

		«хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не за- чено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы к зачету по дисциплине для оценки компетенции

Вопрос	Код формируемой компетенции
1. Методы эконометрических исследований	УК-1
2. Классификация моделей и типы данных.	УК-1
3. Этапы построения эконометрической модели.	УК-1
4. Модель парной регрессии.	УК-1
5. Случайный член, причины его существования.	УК-1
6. Условия нормальной линейной регрессии (Гаусса-Маркова)	УК-1
7. Метод наименьших квадратов.	УК-1
8. Свойства коэффициентов регрессии.	УК-1
9. Нелинейная регрессия. Методы линеаризации.	УК-1
10. Определение тесноты связи между факторами: линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.	УК-1
11. Оценка тесноты связи в нелинейной регрессионной модели.	УК-1
12. Оценка существенности параметров и статистическая проверка гипотез. t-критерий Стьюдента.	УК-1
13. Оценка статистической значимости уравнения в целом. F-критерий Фишера.	УК-1
14. Взаимосвязь t-статистики и F-статистики для парной регрессии.	УК-1

15. Дисперсионный анализ.	УК-1
16. Коэффициент эластичности. Его смысл и определение.	УК-1
17. Модель множественной регрессии.	УК-1
18. Идентификация параметров множественной регрессии МНК.	УК-1
19. Показатели тесноты связи в множественном регрессионном анализе - парные и частные коэффициенты корреляции	УК-1
20. Стандартизированное уравнение множественной регрессии.	УК-1
21. Коэффициент множественной корреляции, скорректированный коэффициент множественной корреляции, множественный коэффициент детерминации.	УК-1
22. Оценка статистической значимости множественных коэффициентов регрессии, t-критерий Стьюдента.	УК-1
23. Оценка статистической значимости множественного уравнения регрессии, F-критерий Фишера.	УК-1
24. Мультиколлинеарность.	УК-1
25. Методы отбора наиболее существенных факторов в регрессионной модели.	УК-1
26. Модели с переменной структурой (фиктивные переменные).	УК-1
27. Гетероскедастичность и автокорреляция случайного члена.	УК-1
28. Автокорреляция 1-го порядка и критерий Дарбина-Уотсона.	УК-1
29. Обобщенная регрессионная модель	УК-1
30. Тесты на гетероскедастичность: Голдфелда-Квандта	УК-1
31. Системы регрессионных (одновременных) уравнений.	УК-1

6.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Тестирование (УК-1)

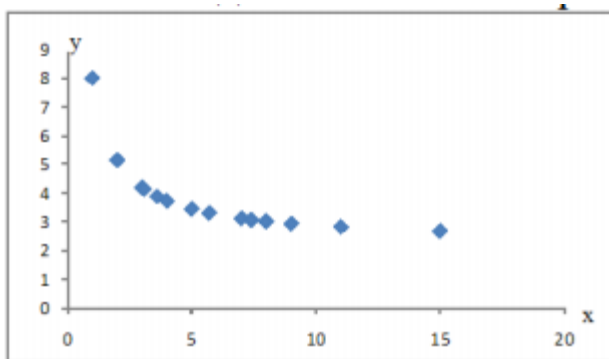
Вариант 1

В каждом задании необходимо выбрать один или два правильных ответа из предложенных вариантов.

1. К классу нелинейных регрессий не принадлежит функция...

- а) $y = a + \frac{b_1}{x} + \varepsilon$; б) $y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot z + \varepsilon$;
 в) $y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + \varepsilon$; г) $y = a + b_1 \cdot \ln x + \varepsilon$.

2. Для эконометрической модели нелинейной регрессии построено поле корреляции.



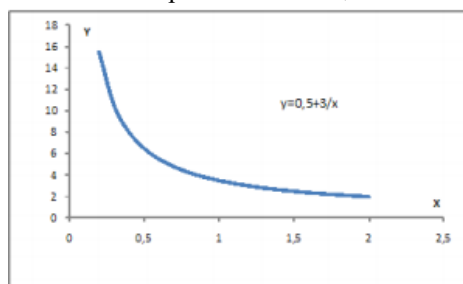
Определите, какое из уравнений наиболее точно описывает исследуемую зависимость.

а) $\hat{y} = 5,29e^{-0,06x}$; $R^2 = 0,66$; б) $\hat{y} = 2,3 + 5,7 \cdot \frac{1}{x}$; $R^2 = 0,98$;

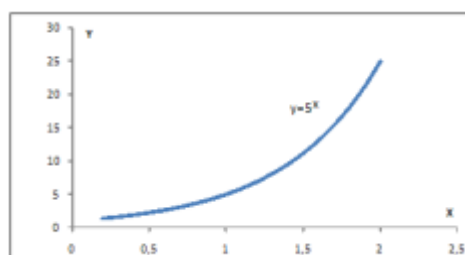
в) $\hat{y} = 6,79e^{-0,39x}$; $R^2 = 0,94$;

г) $y = 0,042x^2 - 0,9029x + 7,15 + \varepsilon$; $R^2 = 0,78$

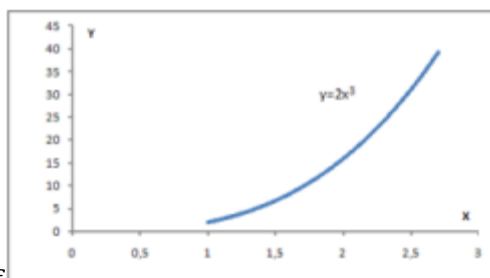
1. Параметры регрессии, выраженной внутренне линейной функцией, нелинейной относительно параметров, после линейризации можно оценить при помощи _____ метода наименьших квадратов.
а) косвенного; б) двухшагового; в) трехшагового; г) обычного
2. Английский экономист А. В. Филлипс, анализируя данные по Англии с 1849 по 1953 гг., установил обратную зависимость процента прироста заработной платы y от уровня безработицы x .
Данную нелинейную зависимость можно выразить с помощью...



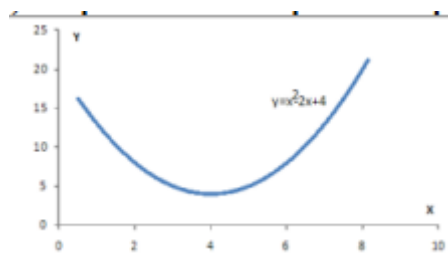
а) гиперболы $y = a + b/x + \varepsilon$;



б) показательной функции $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$;



в) степенной функции $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$;



г) параболы второго порядка $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$.

5. Уравнениями, нелинейными по параметрам, являются нелинейные модели ... (укажите не менее двух вариантов ответа).

а) $y = a + b \cdot \ln x + \varepsilon$; б) $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + d \cdot x^3 + \varepsilon$;

в) $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$; г) $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$

6. Интерпретация параметра b : «если x увеличится на 1 %, то y изменится на b %» соответствует модели нелинейной регрессии, выраженной...

а) степенной функцией $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$;

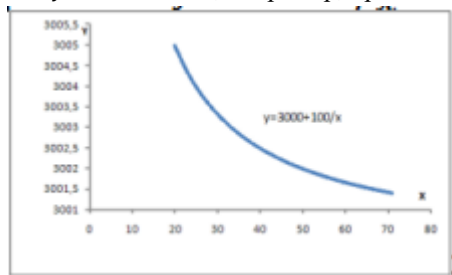
б) гиперболой $y = a + b^x + \varepsilon$;

в) параболой второго порядка $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$;

г) показательной функцией $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$

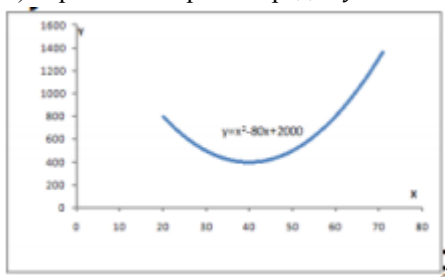
7. В экономике труда замечено, что с увеличением возраста повышается заработная плата работников физического труда ввиду увеличения опыта и квалификации работника. Однако с определенного возраста ввиду старения организма и снижения производительности труда дальнейшее увеличение возраста приводит к снижению заработной платы работника. Данную зависимость можно описать с помощью...

а) гиперболы $y = a + b/x + \varepsilon$, например, представленной на

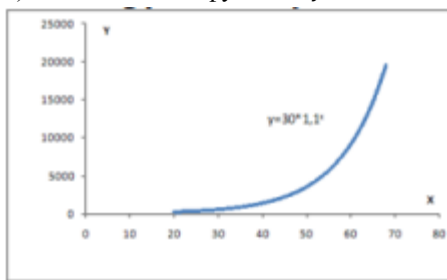


рисунке ;

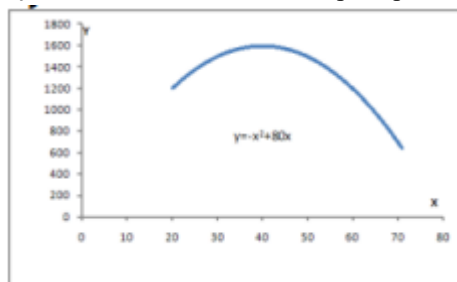
б) параболы второго порядка $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$, например, представленной на рисунке



в) показательной функции $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$, например, представленной на рисунке



г) параболы второго порядка $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$, например,



представленной на рисунке

8. В регрессионной модели $y = f(x_1, x_2, \dots, x_k) + \varepsilon$ количество зависимых переменных равно...

9. Из предложенных эконометрических моделей моделью множественной линейной регрессии является...

- а) $y = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \varepsilon$; б) $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \varepsilon$;
 в) $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_1^2 + \varepsilon$; г) $y = a + b_1 x_1 + \varepsilon$

10. Критерий Фишера используется для оценки статистической значимости...

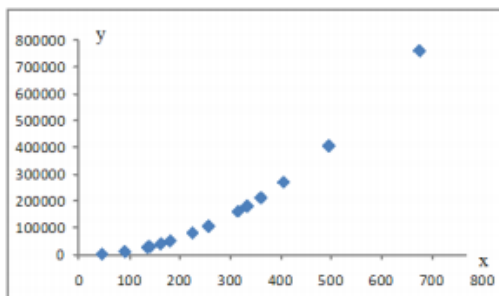
- а) Построенного уравнения;
 б) Коэффициента детерминации;
 в) Коэффициента регрессии;
 г) Параметров

Вариант 2

1. Уравнением, нелинейным по параметрам, является регрессионная модель вида...

- а) $y = a + b \cdot \frac{1}{x} + \varepsilon$; б) $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$;
 в) $y = a + b \cdot \ln x + \varepsilon$; г) $y = \frac{1}{a + bx + \varepsilon}$.

2. Для исследуемой зависимости построено поле корреляции.

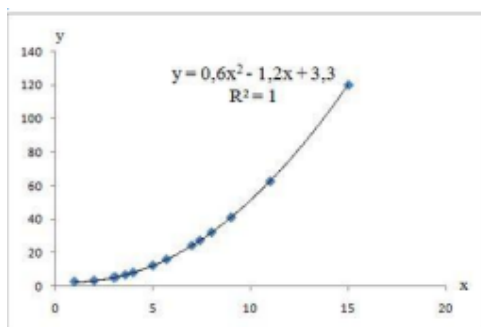


Из предложенных моделей для описания зависимости не может быть использована модель...

- а) $y = 1,7x^2 - 20x + 12,35 + \varepsilon$; б) $\hat{y} = 1145x - 144367$;
 в) $\hat{y} = 0,97x^{2,01}$; г) $\hat{y} = 8644,9e^{0,008x}$.

3. Априорно известно, что зависимость между объясняющей и объясняемой переменными не является линейной, в таком случае зависимость не может быть выражена _____ функцией: а) показательной; б) линейной; в) квадратичной; г) степенной

4. Для нелинейной зависимости построено поле корреляции. По значению индекса детерминации, рассчитанному для данной модели, можно утверждать, что доля остаточной дисперсии равна...



а) 1; б) - 1; в) 0; г) 100 %

3. Среди предложенных функций внутренне нелинейными являются функции ... (укажите не менее двух вариантов ответа).

а) $y = a \cdot x^b + \varepsilon$; б) $y = a \cdot b^x + \varepsilon$;

в) $y = e^{a+b/x+\varepsilon}$; г) $y = \frac{1}{a+b \cdot x + \varepsilon}$

4. С помощью логарифмирования и замены переменных можно линеаризовать функции ... (укажите не менее двух вариантов ответа).

а) $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$; б) $y = a \cdot b^x + \varepsilon$; в) $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$; г) $y = a \cdot x^b + \varepsilon$

5. Коллинеарность факторов эконометрической модели вида

$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_jx_j + \dots + b_kx_k + \varepsilon$ проверяется на основе матрицы парных коэффициентов линейной...

а) корреляции; б) детерминации; в) эластичности; г) регрессии

8. Отсутствие коллинеарных факторов в модели $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$ может быть доказано значением линейного коэффициента корреляции...

а) $r_{yx2} = 0,3$; б) $r_{x1x2} = 0,8$; в) $r_{yx1} = 0,1$; г) $r_{x1x2} = 0,4$

9. Табличное значение критерия Фишера служит для проверки статистической гипотезы о равенстве....

- а) Дисперсии некоторой гипотетической величине;
- б) Математического ожидания некоторой гипотетической величине;
- в) Факторной и остаточной дисперсий;
- г) Двух математических ожиданий

10. Для существенного параметра расчетное значение критерия Стьюдента

- а) равно нулю;
- б) больше табличного значения критерия;
- в) не больше табличного значения критерия Стьюдента;
- г) меньше табличного значения критерия

Ответы к тестам для оценки компетенции «УК-1»

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2
1.	б	г
2.	б	б
3.	г	б
4.	а	в

5.	в,г	а,б
6.	а	а, в
7.	г	а
8.	б	г
9.	б	в
10.	а	б

6.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции УК-1_

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Тема 1. Базовые понятия теории вероятностей и математической статистики в эконометрических исследованиях.

Задание №1

Значения случайных величин X и Y заданы в таблице.

X	1	2	3	4	5	6
Y	9	6	4	3	2	2

Найти:

- оценки средних значений случайных величин X и Y и доверительные интервалы для средних значений,
- оценки дисперсии значений случайных величин X и Y и доверительные границы для дисперсий,
- ковариацию и коэффициент корреляции между случайными величинами X и Y ,
- сделать выводы о линейной зависимости между случайными величинами X и Y .

Тема 2. Парная регрессия, корреляция, прогнозирование.

Задание №2

Приведены статистические данные недельного дохода (X) и недельного потребления (Y) в условных единицах для домашних хозяйств.

X	100	120	140	160	180	200	220	240
Y	70	80	90	90	100	110	120	125

Построить парную (однофакторную) регрессионную модель потребления от располагаемого дохода. Оценить качество регрессионной модели.

Тема 3. Исследование множественной линейной регрессии.

Задание №3

Имеются данные о ставках месячных доходов по тем акциям за шестимесячный период:

Акция	Доходы по месяцам,			%		
А	7	6	5	5	6	8
В	9	8	7	6	5	5
С	12	12	11	10	8	7

Есть основания полагать, что доходы по акции С (Y) зависят от доходов по акциям А (X_1) и В (X_2). Необходимо:

- Составить уравнение регрессии Y по X_1 и X_2 .
- Оценить качество регрессионной модели.

Тема 4. Исследование нелинейных моделей регрессии.

Знать(УК-1), уметь (УК-1) и владеть (УК-1)

Задание №4

Имеются статистические данные о количестве посетителей во вновь открытом магазине за первые четыре дня работы:

День работы	1	2	3	4
Число посетителей	6	15	60	170

Необходимо:

- Построить график зависимости числа посетителей от дня работы магазина.
- На основе графика выбрать наиболее подходящую нелинейную регрессионную модель, сводящуюся к модели парной линейной регрессии.
- Записать уравнение выбранной регрессионной модели и вычислить коэффициенты.
- Оценить качество полученной регрессионной модели.

Тема 5. Временные ряды в эконометрических исследованиях и их идентификация.

Задание №5

В таблице приведены статистические данные, отражающие динамику спроса на некоторый товар в течение 16 кварталов, т.е. временной ряд объемов спроса в условных единицах.

Номер квартала	1	2	3	4
Объем спроса	6,66	4,93	5,65	10,26
Номер квартала	5	6	7	8
Объем спроса	8,28	5,57	7,02	11,8
Номер квартала	9	10	11	12
Объем спроса	9,52	6,72	7,74	13,42
Номер квартала	13	14	15	16
Объем спроса	11,07	8,18	8,75	13,61

Необходимо охарактеризовать структуру временного ряда и построить аналитическую функцию для моделирования его тенденции (тренда).

Задания для контрольных работ (УК-1)

Модели парной регрессионного анализа в эконометрических исследованиях

Требуется:

1. Найти корреляционную зависимость между фактором (x) и результирующим признаком (y)
2. На одном графике построить исходные данные и теоретическую прямую.
3. Найти коэффициент вариации
4. Найти коэффициент корреляции
5. Оценить точность модели
6. Провести дисперсионный анализ
7. Найти коэффициент детерминации
8. Проверить адекватность модели по F-критерию Фишера
9. Оценить статистическую значимость коэффициентов регрессии и корреляции по t-критерию Стьюдента.
10. Найти доверительные интервалы для статистически значимых параметров модели
11. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.
12. Найти доверительный интервал для индивидуальных значений зависимой переменной
13. Проверить удовлетворяют ли остатки условиям Гаусса-Маркова
14. Определить эластичность

Вариант	X	5	8	12	14	18	20	24	26	28	$X_0=22$
---------	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----------

1	Y	62	64	67	70	69	72	78	77	82	
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Вариант 2	X.	2	4	6	9	12	15	18	20	22	X ₀ =16
	Y	32	34	38	40	42	48	50	52	55	

Вариант 3	X	1	4	8	12	16	18	20	22	26	X ₀ =10
	Y	56	58	60	63	67	66	70	72	74	

Вариант 4	X	2	4	6	9	12	15	18	20	22	X ₀ =16
	Y	74	72	70	66	67	63	60	58	56	

Вариант 5	X	1	4	8	12	16	18	20	22	25	X ₀ =24
	Y	65	67	63	60	56	53	57	53	56	

Вариант 6	X	2	4	6	9	12	15	18	20	22	X ₀ =16
	Y	26	30	32	30	35	33	35	38	40	

вариант 7	X	4	7	12	14	16	22	24	25	28	X ₀ =26
	Y	40	38	35	33	35	30	32	30	26	

Вариант 8	X	1	4	8	12	16	18	20	22	25	X ₀ =24
	Y	18	21	24	26	25	29	34	38	40	

Вариант 9	X	2	4	6	9	12	15	18	20	22	X ₀ =16
	Y	41	38	34	29	25	26	24	21	18	

Вариант 10	X	1	4	8	12	16	18	20	22	25	X ₀ =15
	Y	82	77	78	72	69	70	67	64	62	

Задания для контрольных работ (УК-1)

Множественный регрессионный анализ

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника Y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов X_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих X_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Требуется:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их. Проверить наличие мультиколлинеарности.
3. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравнить его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.
4. С помощью F -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации $R^2_{yx_1x_2}$.
5. С помощью t -критерия Стьюдента оценить статистическую значимость коэффициентов регрессии.
6. Доверительные интервалы для статистически значимых коэффициентов регрессии.
7. Доверительные интервалы для функции регрессии.
8. Доверительные интервалы для индивидуальных значений зависимой переменной.

Вариант 1

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	6	3,6	9	11	9	6,3	21
2	6	3,6	12	12	11	6,4	22
3	6	3,9	14	13	11	7	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	7	3,9	18	15	12	7,9	28
6	7	4,5	19	16	13	8,2	30
7	8	5,3	19	17	13	8	30
8	8	5,3	19	18	13	8,6	31
9	9	5,6	20	19	14	9,5	33
10	10	6,8	21	20	14	9	36

Вариант 2

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	6	3,5	10	11	10	6,3	21
2	6	3,6	12	12	11	6,4	22
3	7	3,9	15	13	11	7	23
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	7	4,2	18	15	12	7,9	28
6	8	4,5	19	16	13	8,2	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31

8	9	5,3	20	18	14	8,6	31
9	9	5,6	20	19	14	9,5	35
10	10	6	21	20	15	10	36

Вариант 3

Номер предпри- ятия	y	x_1	x_2	Номер предпри- ятия	y	x_1	x_2
1	7	3,7	9	11	11	6,3	22
2	7	3,7	11	12	11	6,4	22
3	7	3,9	11	13	11	7,2	23
4	7	4,1	15	14	12	7,5	25
5	8	4,2	17	15	12	7,9	27
6	8	4,9	19	16	13	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,1	20	18	13	8,6	32
9	10	5,6	20	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	15	9,5	36

Вариант 4

Номер предпри- ятия	y	x_1	x_2	Номер предпри- ятия	y	x_1	x_2
1	7	3,5	9	11	10	6,3	22
2	7	3,6	10	12	10	6,5	22
3	7	3,9	12	13	11	7,2	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	8	4,2	18	15	12	7,9	27
6	8	4,5	19	16	13	8,2	30
7	9	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	14	8,6	33
9	10	5,6	21	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	15	9,6	36

Вариант 5

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,6	9	11	10	6,3	21
2	7	3,6	11	12	11	6,9	23
3	7	3,7	12	13	11	7,2	24
4	8	4,1	16	14	12	7,8	25
5	8	4,3	19	15	13	8,1	27
6	8	4,5	19	16	13	8,2	29
7	9	5,4	20	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	14	8,8	33
9	10	5,8	21	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	14	9,7	34

Вариант 6

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,5	9	11	10	6,3	21
2	7	3,6	10	12	10	6,8	22
3	7	3,8	14	13	11	7,2	24
4	7	4,2	15	14	12	7,9	25
5	8	4,3	18	15	12	8,1	26
6	8	4,7	19	16	13	8,3	29
7	9	5,4	19	17	13	8,4	31
8	9	5,6	20	18	13	8,8	32
9	10	5,9	20	19	14	9,6	35
10	10	6,1	21	20	14	9,7	36

Вариант 7

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,8	11	11	10	6,8	21
2	7	3,8	12	12	11	7,4	23

3	7	3,9	16	13	11	7,8	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	26
5	7	4,6	18	15	12	7,9	28
6	8	4,5	18	16	12	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	13	8,7	32
9	9	6,1	20	19	13	9,5	33
10	10	6,8	21	20	14	9,7	35

Вариант 8

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,8	9	11	11	7,1	22
2	7	4,1	14	12	11	7,5	23
3	7	4,3	16	13	12	7,8	25
4	7	4,1	17	14	12	7,6	27
5	8	4,6	17	15	12	7,9	29
6	8	4,7	18	16	13	8,1	30
7	9	5,3	20	17	13	8,5	32
8	9	5,5	20	18	14	8,7	32
9	11	6,9	21	19	14	9,6	33
10	10	6,8	21	20	15	9,8	36

Вариант 9

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,9	12	11	11	7,1	22
2	7	4,2	13	12	12	7,5	25
3	7	4,3	15	13	13	7,8	26
4	7	4,4	17	14	12	7,9	27
5	8	4,6	18	15	13	8,1	30
6	8	4,8	19	16	13	8,4	31
7	9	5,3	19	17	13	8,6	32

8	9	5,7	20	18	14	8,8	32
9	10	6,9	21	19	14	9,6	34
10	10	6,8	21	20	14	9,9	36

Вариант 10

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,6	12	11	10	7,2	23
2	7	4,1	14	12	11	7,6	25
3	7	4,3	16	13	12	7,8	26
4	7	4,4	17	14	11	7,9	28
5	7	4,5	18	15	12	8,2	30
6	8	4,8	19	16	12	8,4	31
7	8	5,3	20	17	12	8,6	32
8	8	5,6	20	18	13	8,8	32
9	9	6,7	21	19	13	9,2	33
10	10	6,9	22	20	14	9,6	34

6.2.4. Темы курсовых работ, эссе, рефератов

Темы для докладов-презентаций

1. Оценка статистической значимости множественного уравнения регрессии, F-критерий Фишера.
2. Мультиколлинеарность.
3. Методы отбора наиболее существенных факторов в регрессионной модели.
4. Модели с переменной структурой (фиктивные переменные).
5. Гетероскедастичность и автокорреляция случайного члена.
6. Автокорреляция 1-го порядка и критерий Дарбина-Уотсона.
7. Обобщенная регрессионная модель
8. Тесты на гетероскедастичность: Голдфелда-Квандта, тест Уайта.
9. Системы регрессионных (одновременных) уравнений.
10. Временные ряды. Выборочная автокорреляционная функция.
11. Оценка статистической значимости множественного уравнения регрессии, F-критерий Фишера.
12. Аддитивная и мультипликативная модели

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

znaniyum.com

1. Яковлев, В. П. Эконометрика : учебник для бакалавров / В. П. Яковлев. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-394-02532-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091204>
2. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование в Excel и R : учебник / Л.О. Бабешко, И.В. Орлова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 300 с. : ил. — (Высшее образование : Магистратура). — DOI 10.12737/1079837. - ISBN 978-5-16-016059-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079837>
3. Новиков, А. И. Эконометрика : учебное пособие / А. И. Новиков. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 272 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004634-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045602>

б) Дополнительная литература

1. Невежин, В. П. Практическая эконометрика в кейсах : учебное пособие / В. П. Невежин, Ю. В. Невежин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 317 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0742-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010768>
2. Агаларов, З. С. Эконометрика : учебник / З. С. Агаларов, А. И. Орлов. - Москва : Дашков и К, 2021. - 380 с. - ISBN 978-5-394-04075-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232779>
3. Басовский, Л. Е. Эконометрика: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: РИОР, 2018. - 48 с.: - (Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-369-01569-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944980>
4. Ниворожкина, Л. И. Эконометрика : теория и практика : учеб. пособие / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, Е.П. Кокина. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 207 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1698-5>. - ISBN 978-5-369-01698-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/907587>
5. Эконометрика. Практикум: Учебное пособие / Бородич С.А. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. – 329с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/#>, для доступа к информ. ресурсам требуется авторизация. – Загл. с экрана.
6. Эконометрика: учеб. для магистров. / Елисеева И.И., Курышева С.В., Нерадовская Ю.В., Галиуллина Л.М., Беляков Д.В. и др. – М.: Юрайт, 2012. – 453 с. – 1 экземпляр.
7. Мамаева З.М. Введение в эконометрику = Рекомендовано методической комиссией экономического факультета для студентов ННГУ, обучающихся по направлениям подготовки "Экономика" и "Менеджмент" : учебное пособие. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2013. - 219 с. - ISBN 978-5-91326-237-0 : 00-00. – 5 экземпляров.

Валентинов В.А. Эконометрика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Мат. методы в экономике». - М.: Изд.-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 448 с. – 184 экземпляра.

Новиков А.И. – Эконометрика: учеб. Пособие. – М.: Изд.-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 224с. – 8 экземпляров.

Тимофеев В.С., Фаддеев А.В., Щеколдин В.Ю. - Эконометрика. - М.: Юрайт, 2013. - 328 с. – 4 экземпляра

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

ППП Microsoft Office (Excel 2003, 2007);

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru/>
3. <http://www.i-exam.ru/>
4. MS Office;
5. ИПС «Консультант +»;
6. ИПС «Гарант»;
7. Поисковые система «Яндекс», «Google»;
8. ЭБС znanium.com;
9. ЭБС «biblio-online.ru».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», экран, проектор для вывода мультимедиа материалов на экран, динамики для воспроизведения звука, доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техни-

кой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике».

Автор (ы)

к.э.н., доцент

Н.В. Шестерикова

Рецензент (ы):

к.э.н, ст. специалист отдела

электронных платежей

департамента информатизации

ПАО «НБД – банк»

А.Н. Визгунов

Заведующий кафедрой ИТИМЭ

д.э.н., профессор

Ю.В. Трифонов

Программа одобрена решением президиума Ученого совета ННГУ им. Н.И. Лобачевского, протокол от 14 ноября 2022 г. № 6