МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом ННГУ
«26» июня 2019 г.
Протокол № 6

Рабочая программа дисциплины

ЭКОНОМЕТРИКА

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

Квалификация (степень)

БАКАЛАВР

Форма обучения:

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2019

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.17 «Эконометрика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, ОПОП по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Прикладная информатика в управлении производством, ориентирована на подготовку выпускников к решению проектного типа задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенций ПК-1, УК-1.

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. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	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, тесты, практические задания
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в 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. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знать принципы подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований эконометрики Уметь использовать основы эконометрики при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе Владеть навыками использования методов и средств обеспечения эконометрики при	доклады, тесты, практические задания

		подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе	
ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.1. Знает методику проведения обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей	Знать описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач, использующих основы регрессионного анализа, базовые методы построения эконометрических моделей экономических систем Уметь выбирать источники достоверной экономической и финансовой информации, использовать в практической деятельности существующие спецификации эконометрической модели в сфере информационных систем и информационных технологий Владеть навыками соблюдения норм и правил, существующих в виртуальной среде	доклады, тесты, практические задания
	ПК-1.2 Умеет выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	Знать стандарты оформления технической документации с учетом основ эконометрики Уметь использовать стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы с учетом основ регрессионного анализа Владеть навыками использования инструментов эконометрического моделирования при разработке технической документации	доклады, тесты, практические задания
	ПК-1.3 Владеет методикой обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей	Знать основные инструменты эконометрического моделирования при составлении технической документации Уметь применять методы и средства эконометрики на различных этапах жизненного цикла ИС Владеть методами и средствами обеспечения основ эконометрики на различных этапах жизненного цикла информационной системы	доклады, тесты, практические задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа - КСР	29 12 16 1
самостоятельная работа	79
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
Тема 1. Предмет эконометрики, задачи эконометрики в области социально-экономических исследований. Типы данных и классификация переменных	20	2	3		5	15
Тема 2. Парная регрессия, корреляция, проверка значимости уравнения регрессии в целом, прогнозирование	21	2	3		5	16
Тема 3. Множественная линейная регрессия. Спецификация модели, отбор факторов	22	3	3		6	16
Тема 4. Нелинейные модели регрессии и линеаризация	23	3	4		7	16
Тема 5. Временные ряды в эконометрических исследованиях и их идентификация	21	2	3		5	16
КСР	1				1	
Контроль - зачет						
Итого	108	12	16		29	79

Тема 1. Предмет эконометрики, задачи эконометрики в области социально-экономических исследований. Типы данных и классификация переменных**.**

Генеральная совокупность и выборка. Способы представления и обработки данных. Вычисление выборочных характеристик. Свойства выборочных оценок. Интервальные оценки. Основные понятия статистической проверки гипотез.

Тема 2. . Парная регрессия, корреляция, проверка значимости уравнения регрессии в целом, прогнозирование

Сущность регрессионного анализа. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Предпосылки МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка качества уравнения регрессии: анализ точности определения оценок коэффициентов регрессии, проверка гипотез относительно коэффициентов регрессии и общего качества уравнения регрессии; коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации.

Тема 3. Множественная линейная регрессия. Спецификация модели, отбор факторов

Множественный регрессионный анализ. Матричная форма записи. Метод наименьших квадратов для множественной регрессии. Проверка статистических гипотез. Качество оценивания регрессионной модели. Мультиколлинеарность. Частный коэффициент корреляции.

Тема 4. Нелинейные модели регрессии и линеаризация

Логарифмические, обратные, степенные и показательные модели. Выбор формы модели. Прогнозные качества. Вопросы спецификации переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации и их корректировка.

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

Динамические модели. Временные ряды. Стационарные и нестационарные временные ряды. Понятие модели временного ряда, его спецификация. Основные компоненты временного ряда. Сглаживание динамического ряда. Аддитивная и мультипликативная модели. Доверительный интервал прогноза в моделях временного ряда. Автокорреляция в остатках. Коэффициент автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона. Прогнозирование с помощью временных рядов.

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 основных категорий дисциплины требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение терминологии по изучаемой дисциплине.

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, 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 троекратный 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.

Это 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.

Организация самостоятельной работы

Примерная тематика

По заданным значениям двух случайных величин вычислить ковариацию и коэффициент корреляции. Сделать выводы о линейной зависимости между данными случайными величинами.

По заданным значениям двух случайных величин построить модель парной линейной регрессии. Проверить качество регрессионной модели.

По заданным значениям трех случайных величин построить двухфакторную линейную модель регрессии. Проверить качество регрессионной модели.

По заданным значениям двух случайных величин построить модель нелинейной регрессии, сводящуюся к модели парной линейной регрессии. Проверить качество регрессионной модели. Тип модели выбрать самим на основе формы графика зависимости между указанными случайными величинами.

По заданным значениям временного ряда вычислить автокорреляционную функцию. Сделать выводы о наличии тренда и сезонной компоненты. Построить аналитическую функцию для моделирования тенденции данного временного ряда на основе модели парной линейной регрессии.

Вопросы для проведения устного опроса (УК-1)

1. Определение эконометрики. Предмет и методы эконометрики.
2. Классификация моделей и типы данных.
3. Этапы построения эконометрической модели.
4. Модель парной регрессии.
5. Случайный член, причины его существования.
6. Условия нормальной линейной регрессии (Гаусса-Маркова)
7. Метод наименьших квадратов.
8. Свойства коэффициентов регрессии.
9. Нелинейная регрессия. Методы линеаризации.
12. Определение тесноты связи между факторами: линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
13. Оценка тесноты связи в нелинейной регрессионной модели.
14. Оценка существенности параметров и статистическая проверка гипотез. t-критерий Стьюдента.
15. Взаимосвязь t-статистики и F-статистики для парной регрессии.
16. Дисперсионный анализ.
17. Оценка статистической значимости уравнения в целом. F-критерий Фишера.
18. Коэффициент эластичности. Его смысл и определение.

Вопросы для проведения устного опроса (ПК-1)

19. Модель множественной регрессии.
20. Идентификация параметров множественной регрессии МНК.
22. Показатели тесноты связи в множественном регрессионном анализе - парные и частные коэффициенты корреляции.
23. Стандартизированное уравнение множественной регрессии.
24. Коэффициент множественной корреляции, скорректированный коэффициент множественной корреляции, множественный коэффициент детерминации.
25. Оценка статистической значимости множественных коэффициентов регрессии, t-критерий Стьюдента.
26 Оценка статистической значимости множественного уравнения регрессии, F-критерий Фишера.
27. Мультиколлинеарность.
28 Методы отбора наиболее существенных факторов в регрессионной модели.

29.Модели с переменной структурой (фиктивные переменные).
30. Гетероскедастичность и автокорреляция случайного члена.
31. Автокорреляция 1-го порядка и критерий Дарбина-Уотсона.
32. Обобщенная регрессионная модель
33. Тесты на гетероскедастичность: Голдфелда-Квандта, тест Уайта.
34. Системы регрессионных (одновременных) уравнений.
35.Определение временного ряда. Выборочная автокорреляционная функция.
36. Аддитивная и мультипликативная модели

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

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				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа, обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	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 зада-	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						ния в полном объеме.	
Навыки	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 зачтено	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 Эконометрика для оценки компетенции «УК-1, ПК-1**»**

Вопрос	*Код формируемой компетенции*
1. Определение эконометрики. Предмет и методы эконометрики.	УК-1, ПК-1
2. Классификация моделей и типы данных.	УК-1, ПК-1
3. Этапы построения эконометрической модели.	УК-1, ПК-1
4. Модель парной регрессии.	УК-1, ПК-1

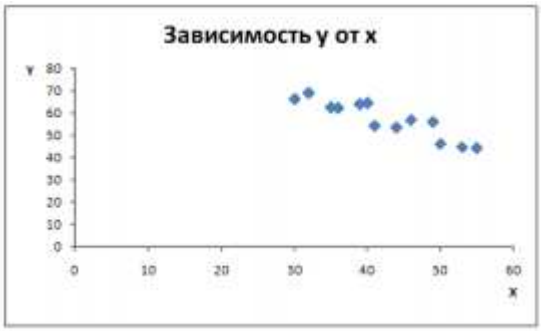
5. Случайный член, причины его существования.	УК-1, ПК-1
6. Условия нормальной линейной регрессии (Гаусса-Маркова)	УК-1, ПК-1
7. Метод наименьших квадратов.	УК-1, ПК-1
8. Свойства коэффициентов регрессии.	УК-1, ПК-1
9. Нелинейная регрессия. Методы линеаризации.	УК-1, ПК-1
10. Определение тесноты связи между факторами: линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.	УК-1, ПК-1
11. Оценка тесноты связи в нелинейной регрессионной модели.	УК-1, ПК-1
12. Оценка существенности параметров и статистическая проверка гипотез. t-критерий Стьюдента.	УК-1, ПК-1
13. Оценка статистической значимости уравнения в целом. F-критерий Фишера.	УК-1, ПК-1
14. Взаимосвязь t-статистики и F-статистики для парной регрессии.	УК-1, ПК-1
15. Дисперсионный анализ.	УК-1, ПК-1
16. Коэффициент эластичности. Его смысл и определение.	УК-1, ПК-1
17. Модель множественной регрессии.	УК-1, ПК-1
18. Идентификация параметров множественной регрессии МНК.	УК-1, ПК-1
19. Показатели тесноты связи в множественном регрессионном анализе - парные и частные коэффициенты корреляции	УК-1, ПК-1
20. Стандартизированное уравнение множественной регрессии.	УК-1, ПК-1
21. Коэффициент множественной корреляции, скорректированный коэффициент множественной корреляции, множественный коэффициент детерминации.	УК-1, ПК-1
22. Оценка статистической значимости множественных коэффициентов регрессии, t-критерий Стьюдента.	УК-1, ПК-1
23. Оценка статистической значимости множественного уравнения регрессии, F-критерий Фишера.	УК-1, ПК-1
24. Мультиколлинеарность.	УК-1, ПК-1
25. Методы отбора наиболее существенных факторов в регрессионной модели.	УК-1, ПК-1
26. Модели с переменной структурой (фиктивные переменные).	УК-1, ПК-1
27. Гетероскедастичность и автокорреляция случайного члена.	УК-1, ПК-1
28. Автокорреляция 1-го порядка и критерий Дарбина-Уотсона.	УК-1, ПК-1
29. Обобщенная регрессионная модель	УК-1, ПК-1
30. Тесты на гетероскедастичность: Голдфелда-Квандта	УК-1, ПК-1
31. Системы регрессионных (одновременных) уравнений.	УК-1, ПК-1

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции
УК-1 , ПК-1
Тестирование (УК-1)

Парная линейная регрессия

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

1. Координатная плоскость с нанесенными на нее координатами наблюдений (x, y), например, как на рисунке называется …



а) коэффициентом регрессии; б) уравнением регрессии; в) коэффициентом корреляции; г) полем корреляции.

2. При исследовании зависимости затрат на производство (y, тыс. руб.) от объема выпуска (x, тыс. ед.) $y=a+b\cdot x+\varepsilon$ построена система нормальных уравнений $\begin{cases} 3\cdot a+10\cdot b=80 \\ 10\cdot a+20\cdot b=200 \end{cases}$.
Выберите интерпретацию коэффициента регрессии:
а) при увеличении объема выпуска на 1% затраты на производство увеличиваются на 10%;
б) при увеличении объема выпуска на 1 тысячу единиц затраты на производство увеличиваются на 5 тысяч рублей; в) при увеличении объема выпуска на 1% затраты на производство увеличиваются на 5%;
г) при увеличении объема выпуска на 1 тысячу единиц затраты на производство увеличиваются на 10 тысяч рублей.
3. Для уравнения регрессии $y = 200 - 80 \cdot x$ выберите отклонение выборочного (фактического) значения от расчетного для точки с координатами (2; 50): а) 40; б) 58; в) 42; г) 10.
4. Для оценки качества подбора эконометрической модели линейного уравнения регрессии рассчитывают значение коэффициента детерминации. При этом известны следующие дисперсии зависимой переменной: $\sigma^2_{общ}$ – общая дисперсия; $\sigma^2_{объясн}$ – дисперсия, объясненная уравнением; $\sigma^2_{ост}$ – остаточная дисперсия. Выберите верное выражение:

а) $\frac{\sigma^2_{ост}}{\sigma^2_{общ}} = 1 + \frac{\sigma^2_{объсн}}{\sigma^2_{общ}}$ при $\frac{\sigma^2_{объясн}}{\sigma^2_{общ}} > 0$; б) $1 = \frac{\sigma^2_{объясн}}{\sigma^2_{общ}} + \frac{\sigma^2_{ост}}{\sigma^2_{общ}}$;

в) $1 = \frac{\sigma^2_{ост}}{\sigma^2_{общ}} - \frac{\sigma^2_{объясн}}{\sigma^2_{общ}}$; г) $\frac{\sigma^2_{объясн}}{\sigma^2_{общ}} = 1 + \frac{\sigma^2_{ост}}{\sigma^2_{общ}}$ при $\frac{\sigma^2_{ост}}{\sigma^2_{общ}} > 0$.

5. Долю объясненной с помощью регрессии дисперсии в общей дисперсии зависимой переменной характеризует …
а) коэффициент детерминации; б) коэффициент корреляции;
в) F-статистика; г) коэффициент регрессии

6. Известно, что теснота связи между x и y средняя, при увеличении независимой переменной x значение зависимой переменной y уменьшается. Тогда значение коэффициента корреляции для такой модели парной линейной регрессии находится в интервале…
а) [0,6; 1]; б) [0,6; 0,8]; в) [–0,8; –0,6]; г) [–1; 0]

7. Выражение вида $\sum_{i=1}^{n}(\widehat{y_x} - \bar{y})^2$ называется…
а) общей суммой квадратов отклонений; б) остаточной суммой квадратов отклонений; в) суммой квадратов отклонений, не объясненных регрессией; г) суммой квадратов отклонений, объясненных регрессией.

8. При проверке оценке значимости оцениваемого параметра регрессионной модели выдвигаются статистические гипотезы. Нулевая гипотеза H0: значение оцениваемого параметра равно нулю; альтернативная гипотеза H1: значение оцениваемого параметра отлично от нуля. При этом возможны отдельные случаи, когда …*(укажите не менее двух вариантов ответа)*

а) параметр значим с вероятностью 90%, но незначим с вероятностью 95%; б) параметр значим с вероятностью 99%, но незначим с вероятностью 95%; в) параметр незначим с вероятностью 90%, но значим с вероятностью 95%; г) параметр незначим с вероятностью 99%, но значим с вероятностью 95%.

9. Известно, что зависимость между *y* и *x* обратная и связь сильная. Самым коротким отрезком, содержащим коэффициент корреляции rxy, является… а) [–1;0]; б) [–1;1]; в) [–1; –0,8]; г) [0,8;1]

10. Для оценки качества модели линейной регрессии рассчитывают коэффициент детерминации R^2 как отношение дисперсий. Установите соответствие между долями соответствующих дисперсий в величине общей дисперсии зависимой переменной и ее значением, если для некоторого уравнения R^2=0,8 *(укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания).*

(1) доля объясненной дисперсии; (2) доля остаточной дисперсии; (3) доля общей дисперсии;

а) 0,6; б) 0,8; в) 0,2; г) 1

Тестирование (ПК-1)

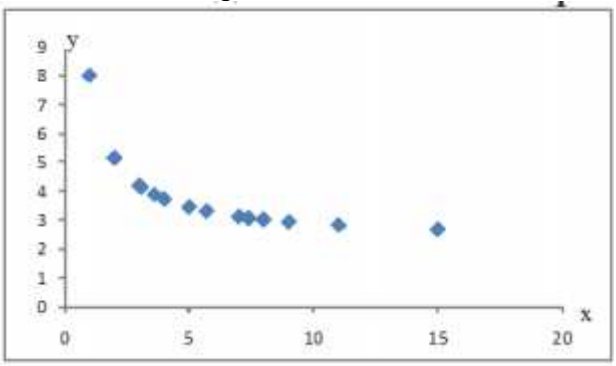
В каждом задании необходимо выбрать один или два правильных ответа из предложенных вариантов.

1. К классу нелинейных регрессий не принадлежит функция…

а) $y = a + {}^{b_1}/_{x} + \varepsilon$; 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) $y = a + b_1 \cdot \ln x + \varepsilon$.

1. Для эконометрической модели нелинейной регрессии построено поле корреляции.



Определите, какое из уравнений наиболее точно описывает исследуемую зависимость.

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

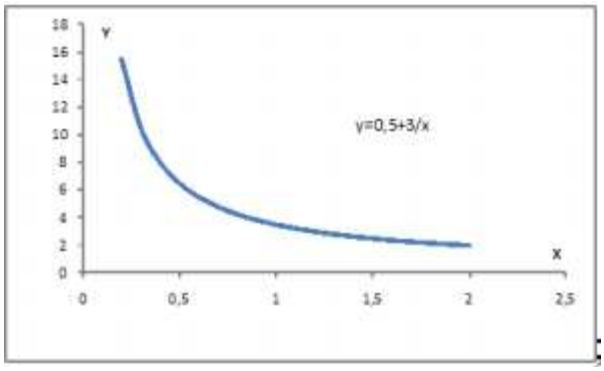
в) $\hat{y}$=6,79$e^{-0,39x}$; $R^2 = 0,94$;

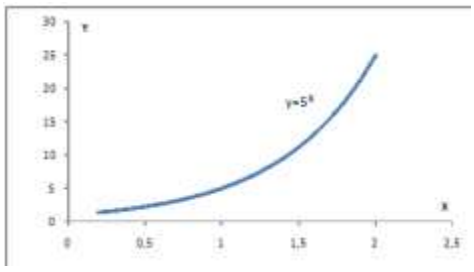
г) $y = 0,042x^2$ - 0,9029x+7,15+ε; $R^2 = 0,78$

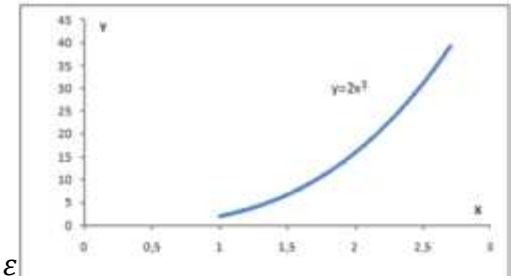
2. Параметры регрессии, выраженной внутренне линейной функцией, нелинейной относительно параметров, после линеаризации можно оценить при помощи _____ метода наименьших квадратов.

а) косвенного; б) двухшагового; в) трёхчасового ; г) обычного

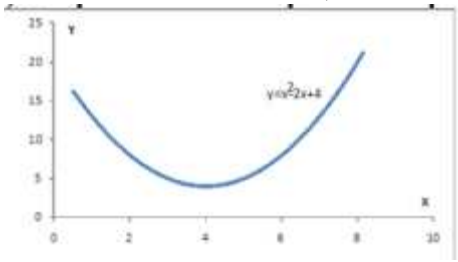
3. Английский экономист А. В. Филлипс, анализируя данные по Англии с 1849 по 1953 гг., установил обратную зависимость процента прироста заработной платы *y* от уровня безработицы *x*. Данную нелинейную зависимость можно выразить с помощью…

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 $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$;

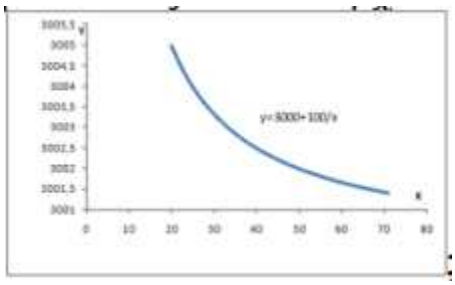
б) гиперболой $y = a + b\ ^x + \varepsilon$;

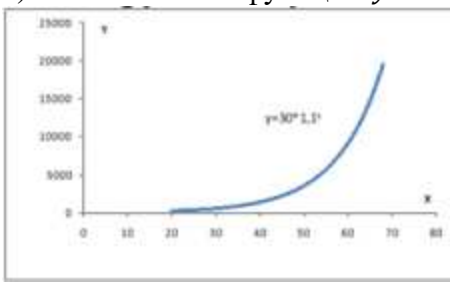
в) параболой второго порядка $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$;

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

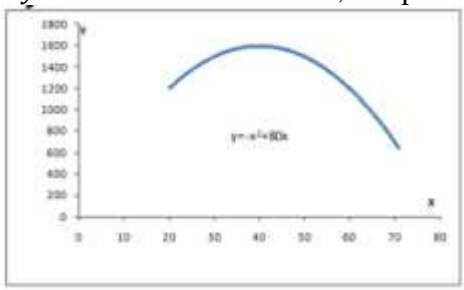
7. В экономике труда замечено, что с увеличением возраста повышается заработная плата работников физического труда ввиду увеличения опыта и квалификации работника. Однако с определенного возраста ввиду старения организма и снижения производительности труда дальнейшее увеличение возраста приводит к снижению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

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

например, представленной на рисунке; 
б) параболы второго порядка $y = a + b \cdot x + c \cdot x2 + \varepsilon$, например, представленной на рисунке;
в) показательной функции $y = a \cdot bx \cdot \varepsilon$, например, представленной на рисунке;



г) параболы второго порядка $y = a + b \cdot x + c \cdot x2 + \varepsilon$, например,



представленной на рисунке

8. В регрессионной модели $y = f\ (x\ 1\ ,\ x(2),\ ,\ x\ j\ ,\ \dots\ ,\ x\ k\ )+\varepsilon$ количество зависимых переменных равно…

а) 2; б) 1; в) k; г) $k + 1$

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

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции УК-1, ПК-1

<u>Тема 1. Базовые понятия теории вероятностей и математической статистики в эконометрике</u>.

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

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,

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Автор (ы) к.ф.-м.н., доцент Федоткин А.М.

Рецензент к.т.н., доцент Д.П. Ключнов
зам. генерального директора ООО "СВТЕКНН"

Программа одобрена на заседании Объединенной методической комиссии Института открытого образования и филиалов университета № 13 от 31 мая 2019 года.