Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2026 13:32:53
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий

Протокол от 06.09.2024 г. № 2

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(фонд оценочных средств)
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

«Эконометрика и моделирование»
наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе **бакалавриата**
бакалавриата, специалитета, магистратуры

«Организация и технологии защиты информации (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)»
наименование образовательной программы

10.03.01 Информационная безопасность
шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель Сыротюк С.Д., доцент, Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий, к.п.н., доцент
ФИО, должность, структурное подразделение, ученая степень, ученое звание

Тольятти
2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-3.2. Решает стандартные математические задачи, выполняет расчеты математических величин, применяет математические методы обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ИОПК-11.3. Обрабатывает результаты эксперимента в соответствии с фундаментальными закономерностями и с применением методов математической статистики
ОПК-2.1. Способен проводить анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников информационных угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба	ИОПК-2.1.3. Прогнозирует пути реализации потенциальных угроз и оценивает предполагаемый ущерб

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знает: методы парной и множественной линейной регрессии, базовые принципы метода наименьших квадратов (МНК) для обработки данных. методы верификации моделей, критерии выявления гетероскедастичности (тест Голдфелда-Квандта) и автокорреляции остатков (критерий Дарбина-Уотсона). принципы построения нелинейных моделей регрессии (логистическая регрессия, Logit/Probit модели) для оценки вероятностных событий

Умеет: рассчитывать параметры эконометрических моделей, оценивать их статистическую значимость по t-критерию Стьюдента и F-критерию Фишера. проводить статистическое тестирование эконометрических гипотез на реальных выборках данных. собирать и структурировать статистику инцидентов ИБ для построения прогностических моделей.

Владеет: навыками содержательной экономической интерпретации коэффициентов регрессии. методами эконометрического анализа временных рядов для прогнозирования показателей навыками количественного моделирования и прогнозирования величины финансового ущерба от реализации угроз ИБ.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	Тема 1. Спецификация модели. Парная линейная регрессия. Основные понятия эконометрики. Выбор формы уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Статистические свойства МНК-оценок.	ОПК-3
2	Тема 2. Множественная линейная регрессия. Оценка параметров модели множественной регрессии. Свойства оценок. Коэффициент детерминации R^2 и скорректированный R^2. Оценка значимости уравнения (F-критерий).	ОПК-3
3	Тема 3. Верификация модели и анализ остатков. Проверка выполнения предпосылок МНК. Явление гетероскедастичности и его последствия. Автокорреляция ошибок. Критерий Дарбина-Уотсона. Мультиколлинеарность факторов.	ОПК-11

4	Тема 4. Моделирование качественных признаков и рисков. Нелинейные модели. Логистическая регрессия (Logit) и модели бинарного выбора. Применение эконометрических моделей для оценки вероятности реализации ИТ-угроз.	ОПК-2.1
5	Тема 5. Анализ временных рядов и прогнозирование. Понятие временного ряда. Компоненты ряда. Модели авторегрессии (AR) и скользящего среднего (MA). Прогнозирование трендов инцидентов ИБ и оценка ущерба.	ОПК-11 ОПК-2.1

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение одного семестра.
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

2. . Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения компетенций.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

1.Что такое метод наименьших квадратов (МНК) и в чём суть его критерия?
2. Как рассчитываются коэффициенты парной линейной регрессии?
3. Что показывает коэффициент парной корреляции Пирсона и как он рассчитывается?
4. Что такое коэффициент детерминации R^2 и как он связан с коэффициентом корреляции?
5. Как проверяется статистическая значимость коэффициента регрессии по t-критерию Стьюдента?
6. В чём суть матричной формы МНК для множественной регрессии?
7. Чем скорректированный коэффициент детерминации R^2adj отличается от обычного R^2?
8. Как проверяется значимость уравнения регрессии в целом по F-критерию Фишера?
9. Что такое мультиколлинеарность и как она диагностируется через VIF?
10. Как рассчитывается точечный прогноз по уравнению регрессии и что такое эластичность?

ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов

1. Что такое остатки модели регрессии и для чего они используются при обработке экспериментальных данных?
2. Сформулируйте пять основных предпосылок МНК (условия Гаусса–Маркова).
3. Что такое гетероскедастичность и к каким последствиям она приводит при обработке экспериментальных данных?
4. Опишите методику теста Голдфелда–Квандта для выявления гетероскедастичности.
5. Что такое автокорреляция остатков и как она влияет на результаты эконометрического анализа?
6. Запишите формулу критерия Дарбина–Уотсона и поясните правило принятия решения.
7. Что такое мультиколлинеарность факторов и как она проявляется в моделях множественной регрессии?
8. Перечислите основные компоненты временного ряда и поясните их смысл.
9. Опишите модель авторегрессии первого порядка AR(1) и условие её стационарности.
10. Какие метрики используются для оценки качества прогноза временных рядов и как они интерпретируются?

ОПК-2.1. Способен проводить анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников

информационных угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба

1. В чём отличие логистической регрессии от линейной регрессии и для каких задач ИБ она применяется?

2. Запишите уравнение Logit-модели и поясните смысл его компонентов.

. Что такое отношение шансов (Odds Ratio) и как оно интерпретируется?

4. Что такое матрица ошибок (Confusion Matrix) и как она используется для оценки качества Logit-модели?

5. Что такое ROC-кривая и показатель AUC и как они применяются для оценки модели прогнозирования угроз?

6. Какие источники данных используются для построения прогностических моделей угроз ИБ?

7. Опишите методику количественной оценки финансового ущерба от реализации угрозы ИБ.

8. Чем отличается модель Probit от модели Logit и в каких случаях применяется каждая?

9. Как выбирается пороговое значение вероятности для классификации в логистической регрессии?

10. Как используется эконометрическое прогнозирование для планирования бюджета на кибербезопасность?

Примерный тест для итогового тестирования:

ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

Инструкция: выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

1. Метод наименьших квадратов минимизирует:

а) сумму отклонений фактических значений от расчётных;

б) сумму квадратов отклонений фактических значений от расчётных;

в) сумму модулей отклонений;

г) дисперсию зависимой переменной.

2. Коэффициент парной корреляции r = 0,894 означает, что связь между переменными:

а) слабая, прямая;

б) высокая, обратная;

в) высокая, прямая;

г) умеренная, обратная.

3. Коэффициент детерминации R^2 = 0,799 означает, что:

а) 79,9% дисперсии Y объясняется фактором X, 20,1% — прочими факторами;

б) модель объясняет 20,1% дисперсии;

в) коэффициент корреляции равен 0,799;

г) связь между переменными отсутствует.

4. Если расчётное значение t-критерия Стьюдента равно 5,53, а табличное — 2,306, то:

а) коэффициент регрессии незначим;

б) коэффициент регрессии значим;

в) нужно увеличить объём выборки;

г) модель некорректна.

5. Формула $\hat{\beta} = (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y$ представляет собой:

а) оценку коэффициентов парной регрессии;

б) оценку коэффициентов множественной регрессии в матричной форме;

в) формулу коэффициента корреляции;

г) формулу F-критерия Фишера.

6. Скорректированный R^2adj отличается от обычного R^2 тем, что:
а) R^2adj всегда больше R^2;
б) R^2adj учитывает число факторов и «штрафует» за добавление незначимых;
в) R^2adj не зависит от числа наблюдений;
г) R^2adj всегда равен нулю.
7. Если F-расчётное = 132,69, а F-табличное = 4,74, то:
а) уравнение регрессии незначимо;
б) уравнение регрессии значимо в целом;
в) коэффициенты регрессии равны нулю;
г) нужна дополнительная проверка.
8. Значение VIF = 1,80 означает, что:
а) мультиколлинеарность отсутствует;
б) мультиколлинеарность серьёзная;
в) один из факторов нужно исключить;
г) модель некорректна.
9. Эластичность E = 1,16 означает, что:
а) при росте X на 1% значение Y снижается на 1,16%;
б) при росте X на 1% значение Y возрастает на 1,16% (связь эластичная);
в) связь между X и Y отсутствует;
г) при росте X на 1 единицу Y возрастает на 1,16 единиц.
10. Прогноз по уравнению $\hat{y} = -47{,}62 + 2{,}433 \cdot x$ при x = 220 равен:
а) 435,26;
б) 487,64;
в) 535,26;
г) 220,00.

ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов

Инструкция: выберите один правильный ответ из предложенных.

1. Остатки модели регрессии — это:
а) разность между фактическим и расчётным значением зависимой переменной
б) квадрат отклонения фактического значения от среднего
в) отношение фактического значения к расчётному
г) произведение фактора на коэффициент регрессии
2. Гетероскедастичность — это:
а) зависимость остатков друг от друга во времени
б) непостоянство дисперсии остатков при разных значениях факторов
в) высокая корреляция между объясняющими переменными
г) отклонение остатков от нормального распределения
3. Критерий Дарбина–Уотсона используется для выявления:
а) мультиколлинеарности
б) гетероскедастичности
в) автокорреляции остатков
г) нелинейности модели
4. Если значение критерия Дарбина–Уотсона DW ≈ 2, то:
а) автокорреляция положительная
б) автокорреляция отрицательная
в) автокорреляция отсутствует
г) зона неопределённости
5. Тест Голдфелда–Квандта предназначен для проверки:
а) наличия автокорреляции остатков
б) наличия гетероскедастичности

в) значимости коэффициентов регрессии
г) нормальности распределения остатков

6. Мультиколлинеарность факторов проявляется в том, что:
а) остатки не подчиняются нормальному закону
б) факторы сильно коррелируют между собой
в) дисперсия остатков непостоянна
г) ряд нестационарен

7. Показатель VIF (Variance Inflation Factor) используется для выявления:
а) автокорреляции
б) мультиколлинеарности
в) гетероскедастичности
г) сезонности

8. Тренд временного ряда — это:
а) периодически повторяющиеся колебания с известным периодом
б) долгосрочная тенденция изменения уровня ряда
в) случайные непредсказуемые колебания
г) корреляция между соседними значениями ряда

9. Модель AR(1) имеет вид $Y_t = \varphi_0 + \varphi_1 \cdot Y_{t-1} + \varepsilon_t$. Условие стационарности:
а) $|\varphi_1| > 1$
б) $|\varphi_1| = 1$
в) $|\varphi_1| < 1$
г) $\varphi_1 = 0$

10. Метрика MAPE = 15% означает, что качество прогноза:
а) высокое (MAPE < 10%)
б) хорошее (10–20%)
в) приемлемое (20–50%)
г) низкое (> 50%)

ОПК-2.1 Способен проводить анализ функционального процесса объекта защиты и его информационных составляющих с целью выявления возможных источников информационных угроз, их возможных целей, путей реализации и предполагаемого ущерба

Инструкция: выберите один правильный ответ из предложенных.

1. Логистическая регрессия применяется для прогнозирования:
а) непрерывной числовой величины
б) вероятности бинарного события (да/нет)
в) тренда временного ряда
г) дисперсии остатков

2. Сигмоидная функция в Logit-модели имеет вид:
а) $p = \beta_0 + \beta_1 X$
б) $p = 1/(1 + e^{-z})$
в) $p = X^2 + \beta_0$
г) $p = \ln(X)$

3. Отношение шансов (Odds Ratio) для коэффициента $\beta_1 = 0{,}2$ равно:
а) OR = 0,2
б) $OR = e^{0{,}2} \approx 1{,}221$
в) $OR = 1/0{,}2 = 5$
г) $OR = 0{,}2^2 = 0{,}04$

4. Если Odds Ratio для фактора «наличие IDS» равен 0,05, это означает, что IDS:
а) повышает вероятность атаки в 5 раз
б) снижает вероятность атаки в 20 раз
в) не влияет на вероятность атаки
г) повышает вероятность атаки на 5%

5. В матрице ошибок FN (ложно отрицательные) — это случаи, когда:
   а) атака предсказана и произошла
   б) атака предсказана, но не произошла
   в) атака не предсказана, но произошла
   г) атака не предсказана и не произошла
6. Показатель AUC = 0,9 означает, что модель прогнозирования:
   а) работает на уровне случайного угадывания
   б) имеет приемлемое качество
   в) имеет высокое качество
   г) неработоспособна
7. Формула ожидаемого годового ущерба ALE имеет вид:
   а) ALE = AV × EF
   б) ALE = SLE × ARO
   в) ALE = R^2 × F
   г) ALE = $\beta_0 + \beta_1 X$
8. Если SLE = 500 тыс. руб., а ARO = 0,4 (4 раза в 10 лет), то ALE равен:
   а) 500 тыс. руб.
   б) 200 тыс. руб.
   в) 1250 тыс. руб.
   г) 50 тыс. руб.
9. Модель Probit в отличие от Logit-модели использует:
   а) логистическую функцию распределения
   б) функцию стандартного нормального распределения
   в) линейную функцию
   г) экспоненциальную функцию
10. При прогнозировании APT-атак порог классификации целесообразно снизить до 0,3, потому что:
   а) это упрощает расчёты
   б) пропуск целевой атаки гораздо опаснее ложной тревоги
   в) снижает вычислительную сложность модели
   г) уменьшает AUC модели