

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
**«ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**  
(АНО ВО «ИЭУ»)

Кафедра «Экономика»

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

**ЭКОНОМЕТРИКА**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки - 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) – Экономика предприятий и организаций

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры  
«Экономика»

«17» января 2025 г., протокол № 17/01

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....                                                                                                           | 3  |
| 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....                                                                                           | 3  |
| 3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ..... | 5  |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....                                                     | 31 |

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра в результате изучения дисциплины «Эконометрика» у студентов должны сформироваться следующие **общепрофессиональные компетенции**:

Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ОПК-2)

Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач (ОПК-5)

Этапы формирования компетенций соответствуют основной профессиональной образовательной программе.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Видами учебной деятельности, в рамках которых приобретаются знания, умения, навыки, являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.

### Соотнесение планируемых результатов обучения с видами учебной деятельности и оценочными средствами при формировании компетенции

| Критерии сформированности компетенции                                                                                                  | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы, методы, технологии                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ОПК-2) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
| знать                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• понятийный аппарат эконометрики</li><li>• основные научные категории статистики и роль статистической методологии в изучении социально-экономических и финансовых процессов;</li><li>• источники статистической информации и способы ее сбора</li></ul> | тестирование;<br>ответ на экзамене                                                                |
| уметь                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• систематизировать и представлять данные статистического наблюдения в виде рядов распределения, группировок, динамических рядов, графиков и таблиц;</li><li>• обосновывать выбор эконометрических моделей для исследования</li></ul>                     | тестирование;<br>выполнение контрольной работы;<br>выполнение кейс-заданий;<br>ответ на экзамене; |
| владение навыками                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• расчета и анализа обобщающих показателей для оценки состояния и прогнозирования развития социально-экономических и финансовых процессов;</li></ul>                                                                                                      | выполнение контрольной работы;<br>выполнение кейс-заданий;                                        |
| Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач (ОПК-5)          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
| знать                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• основные предпосылки правильного применения классических регрессионных моделей;</li><li>• основы анализа и прогнозирования</li></ul>                                                                                                                    | тестирование;<br>ответ на экзамене                                                                |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                   |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | временных рядов.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |
| уметь             | <ul style="list-style-type: none"> <li>исчислять обобщающие показатели, комплексно характеризующие состояние и динамику социально-экономических и финансовых явлений и процессов;</li> <li>использовать пакеты прикладных программ для выполнения эконометрических расчётов</li> </ul> | тестирование;<br>выполнение контрольной работы;<br>выполнение кейс-заданий;<br>ответ на экзамене; |
| владение навыками | - использования средств компьютерной техники для выполнения статистических расчетов.                                                                                                                                                                                                   | выполнение контрольной работы;<br>выполнение кейс-заданий;                                        |

### Критерии и показатели оценивания тестовых заданий:

| Вид тестового задания                                                           | Критерий                                                                           | Показатель                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| тестовые задания с выбором одного (нескольких) ответа (-ов) в закрытой форме    | выбор одного (нескольких) правильного (-ых) ответа (-ов) из предложенных вариантов | количество правильных выборов                          |
| тестовые задания на установление соответствия в закрытой форме                  | установление соответствия для всех предложенных признаков                          | количество правильно установленных соответствий        |
| тестовые задания на установление правильной последовательности в закрытой форме | установление правильной последовательности в полном объеме предложенных вариантов  | количество правильно установленных последовательностей |

### Критерии и показатели оценивания контрольной работы:

- объем выполненных заданий контрольной работы;
- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию).

### Критерии и показатели оценивания доклада с презентацией:

1. Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

2. Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме доклада; б) соответствие содержания теме и плану; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

3. Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

4. Умение выступать перед аудиторией: а) структура доклада, последовательность

и логика изложения; б) скорость, громкость и четкость речи; в) использование невербальных средств концентрации внимания аудитории.

5. Соблюдение требований к оформлению презентации в Power Point: а) шрифт; б) цветовое оформление; в) содержание и оформление табличного и графического материала.

#### **Критерии и показатели оценивания работы на практическом занятии:**

- наличие полного и развернутого ответа на вопрос темы;
- демонстрация знаний ключевых понятий рассматриваемой проблемы;
- применение научной терминологии;
- грамотное оперирование полученными знаниями и навыками.

#### **Критерии и показатели оценивания на зачете**

- содержательность и четкость ответа;
- владение материалом различной степени сложности;
- ориентирование в основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности.

### **3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Тестовые задания**

##### **ПЗ 1**

?Найдите предположение, являющееся предпосылкой классической модели

=результатирующий показатель является количественным.

=результатирующий показатель измеряется в порядковой шкале.

=результатирующий показатель измеряется в номинальной шкале.

=результатирующий показатель измеряется в дихотомической шкале.

+результатирующий показатель может быть и количественным и качественным.

?Сущность метода наименьших квадратов ( $y_i$  и  $x_i$  - значение  $i$ -го наблюдения за результативным признаком и значение соответствующего фактора;  $N$  - число наблюдений) определяется формулой:

$$S = \sum_{i=1}^N [y_i - f(x_i)]^2 \rightarrow 0$$

+ ;

$$= S = [y_N - f(x_N)]^2 \rightarrow \min;$$

$$= S^2 = \left[ \sum_{i=1}^N |y_i - f(x_i)| \right]^2 \rightarrow 0$$

+ ;

$$= S = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N [y_i - f(x_i)]^2 \leq S_{\text{апп}}$$

+ .

?Оценка  $\beta^*$  значения параметра модели  $\beta$  является эффективной, если

=математическое ожидание  $\beta^*$  равно  $\beta$ .

+ $\beta^*$  обладает наименьшей дисперсией по сравнению с другими оценками.

$$= \beta^* = \beta$$

=При  $T \rightarrow \infty$ , вероятность отклонения  $\beta^*$  от значения  $\beta$  стремится к 0.

$$= |\beta^* - \beta| \leq \varepsilon$$

?Оценка  $\beta^*$  значения параметра модели  $\beta$  является состоятельной, если  
 $\beta^*$  обладает наименьшей дисперсией по сравнению с другими оценками.

=математическое ожидание  $\beta^*$  равно  $\beta$ .

$$= \beta^* = \beta$$

+При  $N \rightarrow \infty$ , вероятность отклонения  $\beta^*$  от значения  $\beta$  стремится к 0.

$$= |\beta^* - \beta| \leq \varepsilon$$

?Оценка  $\beta^{**}$  значения параметра модели  $\beta$  является несмещенной, если

$$= \beta^{**} = \beta$$

= $\beta$  обладает наименьшей дисперсией по сравнению с другими оценками.

=При  $T \rightarrow \infty$ , вероятность отклонения  $\beta^*$  от значения  $\beta$  стремится к 0.

$$= |\beta^* - \beta| \leq \varepsilon$$

+Математическое ожидание  $\beta^*$  равно  $\beta$ .

?Критерий Стьюдента в эконометрике используется для

=определения экономической значимости каждого коэффициента регрессионного уравнения.

+определения статистической значимости каждого коэффициента регрессионного уравнения.

=проверки модели на автокорреляцию остатков.

=определения экономической значимости модели в целом.

=проверки на гомоскедастичность.

? Табличное значение критерия Стьюдента зависит

=только от уровня доверительной вероятности.

=только от числа факторов в модели.

=только от длины исходного ряда.

=только от уровня доверительной вероятности и длины исходного ряда.

+одновременно от доверительной вероятности, от числа факторов и от длины исходного ряда.

?Обобщенный метод наименьших квадратов применяется

=только в случае автокорреляции ошибок

=только в случае нарушения гомоскедастичности.

=при наличии мультиколлинеарности (корреляции факторов).

=только в случае гомоскедастичности.

+и в случае автокорреляции ошибок, и в случае гетероскедастичности.

?Коэффициент корреляции может принимать значения

=от 1 до 100.

+ от - 1 до + 1.

=от 0 до 10.

=от - 10 до + 10.

=от -  $\infty$  до +  $\infty$ .

=от 0 до + 1.

## ПЗ 2

?В условиях гетероскедастичности случайных остатков оценки коэффициентов регрессии, полученные по МНК, будут:

=несмещенными;

=эффективными;  
=надежными;  
+смещенными;  
=неэффективными;  
=ненадежными.

?Укажите специфическую особенность эконометрики как дисциплины:

=является одним из разделов экономического анализа и занимается проблемами статистической обработки и анализа экономических данных;  
+объединяет совокупность результатов, методов и приёмов экономической теории, экономической статистики и математико-статистического инструментария для количественного выражения и анализа качественных закономерностей в экономических системах;  
=представляет собой развитие теории и практики математической статистики применительно к задачам учёта влияния бизнес-среды на экономические процессы;  
=представляет собой современное научное направление, связанное с разработкой математических моделей экономического прогнозирования и анализа последствий мирового финансового кризиса;  
=является теорией построения математических моделей и планирования экономических процессов с применением современных информационных технологий.

?Сколько нужно произвести опытов, чтобы с вероятностью 0,95 получить коэффициент корреляции двух экономических показателей с точностью 0,35 (табличное значение

$\arg \hat{O}^*(0,95) = 1,96$  )?

=64;  
=48;  
+33;  
=44;  
=55

?Величина, характеризующая разброс случайной величины X относительно её среднего значения, называется

=модой X;  
+дисперсией X;  
=медианой X;  
=асимметрией X;  
=математическим ожиданием X.

?Задачей корреляционного анализа является

+измерение тесноты связи между переменными;  
+исследование влияния одного или нескольких качественных показателей на количественный показатель;  
=построение и анализ уравнения связи между переменными;  
=всё неверно;

?Коэффициент уравнения регрессии показывает:

=на сколько % изменится результат при изменении фактора на 1 %.  
=на сколько % изменится фактор при изменении результата на 1 %.  
+на сколько ед. изменится результат при изменении фактора на 1 ед.  
=на сколько ед. изменится фактор при изменении результата на 1 ед.  
=во сколько раз изменится результат при изменении фактора на 1 ед.

?Коэффициент эластичности показывает

=на сколько ед. изменится фактор при изменении результата на 1 ед.  
=на сколько ед. изменится результат при изменении фактора на 1 ед.  
=во сколько раз изменится результат при изменении фактора на 1 ед.  
+на сколько % изменится результат при изменении фактора на 1 %.  
=на сколько % изменится фактор при изменении результата на 1 %.

- ?Стандартизованный коэффициент уравнения  $\beta_k$  s применяется
- =при проверке статистической значимости k-го фактора.
- =при проверке экономической значимости k-го фактора.
- =при отборе факторов в модель.
- =при проверке на гомоскедастичность.
- +при проверке важности фактора по сравнению с остальными факторами.
- ?Между зависимой переменной Y и фактором X в линейной модели парной регрессии существует прямая связь, если
- = $a > 0, b > 0$ .
- = $a = 0, b < 0$ .
- = $a < 0, b > 0$ .
- = $a = 0, b = 0$ .
- + $a = 0, b > 0$ .
- = $a < 0, b < 0$ .
- ?По данным распределения прибыли 50 малых однотипных предприятий вычислили линейный коэффициент корреляции  $r = -0,747$ , выражающий взаимосвязь основных фондов с себестоимостью выпускаемой единицы продукции. Вычислить фактическое значение t-распределение Стьюдента.
- = $t = 7,79$ .
- + $t = -7,87$ .
- = $t = 4,80$ .
- = $t = -9,43$ .
- ?Статистика Дарбина-Уотсона используется для:
- =оценки значимости параметров уравнения регрессии.
- =выявления мультиколлинеарности.
- +выявления автокорреляции остатков.
- =оценки значимости уравнения в целом.
- =оценки значимости коэффициента корреляции.
- ?Если коэффициент уравнения регрессии ( $\beta_k$ ) статистически значим, то
- = $\beta_k > 1$ .
- = $|\beta_k| > 1$ .
- + $\beta_k \neq 0$ .
- = $\beta_k > 0$ .
- = $0 < \beta_k < 1$ .

### ПЗ 3

- ?В производственной функции Кобба-Дугласа параметр  $\beta$  соответствует коэффициенту:
- =корреляции;
- =вариации;
- +эластичности;
- =детерминации.
- ?Если в производственной функции Кобба-Дугласа  $\alpha + \beta < 1$ , то средние издержки, рассчитанные на единицу продукции:
- +растут по мере расширения масштабов производства;
- =убывают по мере расширения масштабов производства;
- =не зависят от масштабов производства.
- ?Для двух видов товаров А и Б, производимых предприятием построены модели зависимости прибыли от объёма производства
- $y_A = 80 + 0,7 \cdot x_A$  и  $y_B = 40 \cdot x_A^{0,45}$

Необходимо определить значения и сравнить коэффициенты ЭА и ЭБ эластичности этих товаров, если  $\overline{x_A} = 100$

+ЭА > ЭБ ;

=ЭА = ЭБ ;

=ЭА < ЭБ ;

=Недостаточно данных для расчёта.

?При анализе производственной функции целесообразно использовать следующую модель:

=линейную;

=полиномиальную;

=логарифмическую;

+степенную;

=экспоненциальную.

?Линейный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ , равный -1, означает, что между переменными  $y$  и  $x$ :

=корреляционная зависимость отсутствует;

+существует линейная функциональная связь;

=переменные связаны квадратичной зависимостью;

=ситуация не определена.

?Между линейным коэффициентом корреляции  $r = r_{xy}$  и коэффициентом  $b_1$  линейной парной регрессии существует связь

$$r = b_1 \times \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2};$$

$$r = b_1 \times \frac{\sigma_y}{\sigma_x};$$

$$b_1 = r \times \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2};$$

$$b_1 = r \times \frac{\sigma_y^2}{\sigma_x^2};$$

$$r = b_1 \times \frac{\sigma_x}{\sigma_y}.$$

?В каких пределах изменяется коэффициент детерминации:

+от 0 до 1;

=от -1 до 0;

=от -1 до 1;

=от 0 до 10.

?В хорошо подобранной модели остатки должны (выберите необходимые пункты):

+иметь нормальный закон распределения с нулевым математическим ожиданием и постоянной дисперсией;

=не коррелировать друг с другом;

=иметь экспоненциальный закон распределения;

=хаотично разбросаны;

=форма и вид распределения не важен.

?В правой части структурной формы взаимозависимой системы могут стоять

=только экзогенные лаговые переменные.

=только экзогенные переменные (как лаговые, так и нелаговые).

- =только эндогенные лаговые переменные.
- =только эндогенные переменные (как лаговые, так и нелаговые).
- +любые экзогенные и эндогенные переменные.
- ?Кластерный анализ позволяет проводить:
  - =группировку объектов;
  - +группировку объектов и группировку признаков;
  - =группировку коэффициентов корреляции;
  - =группировку признаков;
  - =группировку признаков.

#### ПЗ4

?Для выявления мультиколлинеарности используются

- =частные коэффициенты корреляции.
- +парные коэффициенты корреляции.
- =коэффициенты регрессии.
- =коэффициент детерминации.

?В кластер S1 входят 4 объекта, расстояние от которых до объекта №5 составляет соответственно: 2, 5, 6, 7. Чему равно расстояние от объекта №5 до кластера S1, если исходить из принципа “ближнего соседа”:

- +2;
- =6;
- =5;
- =7.

?Академиком А.Н.Колмогоровым было предложено:

- +“обобщенное расстояние” между классами;
- =расстояние, измеряемое по принципу “ближайшего соседа”;
- =расстояние, измеряемое по принципу “дальнего соседа”;
- =расстояние, измеряемое по “центрам тяжести” групп;
- =расстояние, измеряемое по принципу “средней связи”.

?Известно, что временной ряд  $Y_t$  порожден случайным процессом, который по своим характеристикам является «белым шумом». Значит, ряд  $Y_t$

- +стационарный;
- =нестационарный;
- =автокорреляционный;
- =сбалансированный.

?Абсолютный прирост исчисляется как

- =отношение уровней ряда.
- +разность уровней ряда.
- =сумма уровней ряда.
- =среднее арифметическое уровней ряда.

?Уровень временного ряда  $Y_t$  формируется под воздействием различных факторов. Для аддитивной модели, содержащей компоненты: Т (тенденция), S (циклическая составляющая) и Е (случайная составляющая), на основе обработки уровней временного ряда получено уравнение тренда  $T = 3,14 + 2,07t$ . Известны значения компонент:  $S_3 = 1,6$ ;

$E_3 = -0,3$ . Тогда значение уровня временного ряда  $Y_3$  будет равно ...

- +10,65;
- =9,35;
- =1,3;
- =6,51;

=10,95.

?Известно, что временной ряд  $y_t$  порожден случайным процессом, который по своим статистическим характеристикам является «белым шумом». Значит, ряд  $y_t \dots$

+стационарный;

=нестационарный;

=автокорреляционный;

=сбалансированный;

?Для получения качественных оценок уравнений регрессии необходимо выполнение ряда предпосылок метода наименьших квадратов. Укажите пункт, который не относится к таким предпосылкам:

=отклонения  $\varepsilon_i$  должны быть нормально распределенными случайными величинами с

нулевым математическим ожиданием, не зависящая от  $x_i$ ;

=отклонения  $\varepsilon_i$  не должны коррелировать друг с другом;

+значения факторов  $x_i$  должны иметь показательный закон распределения;

=дисперсия каждого отклонения одинакова для всех значений  $x_i$ ;

=нет верного ответа.

?Оценка значимости уравнения в целом для модели парной регрессии осуществляется по формуле:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{n - k}{k - 1};$$

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{n - m - 1}{m};$$

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \times (n - 2);$$

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{n - m}{m - 1}.$$

### ПЗ 5

?Если в структурной форме модели в некотором уравнении число эндогенных переменных равно  $H$ , а число экзогенных переменных, которые содержатся в системе, но не входят в данное уравнение, равно  $D$ , то уравнение идентифицируемо, если

=  $D + 1 > H$ ;

=  $D + 1 < H$ ;

+  $D + 1 = H$ ;

=  $D + 1 < 2 \cdot H$ ;

=  $D + 2 = H$ .

?Косвенный метод наименьших квадратов применяется для оценки параметров формы модели

=неидентифицируемой структурной.

=сверхидентифицируемой структурной.

+идентифицируемой структурной.

=идентифицируемой приведенной.

=сверхидентифицируемой приведенной.

?Истинная связь между эндогенными переменными

- =видна в приведённой форме модели;
- =не видна в приведённой форме модели;
- +видна в структурной форме модели;
- =не видна в структурной форме модели;
- =иногда видна в приведённой форме модели.

?Приведённая форма модели представляет собой систему уравнений, в правых частях которых присутствуют переменные

- +только экзогенные;
- =только эндогенные;
- =как экзогенные, так и эндогенные;
- =только одна экзогенная переменная;
- =только одна эндогенная переменная.

?В кластер S1 входят 4 объекта, расстояние от которых до объекта № 5 составляет соответственно: 2, 5, 6, 7 единиц. Чему равно расстояние от объекта № 5 до кластера S1, если исходить из принципа “дальнего соседа”:

- =2;
- =6;
- =5;
- +7.

?Хеммингово расстояние между объектами вычисляется по формуле:

$$\rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{r=1}^k (x_{ir} - x_{jr})^2}$$

$$\rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{r=1}^k \omega_r \cdot (x_{ir} - x_{jr})^2}$$

$$\rho(x_i, x_j) = \frac{1}{k} \cdot \sum_{r=1}^k |x_{ir} - x_{jr}|$$

$$\rho(x_i, x_j) = \sum_{r=1}^k |x_{ir} - x_{jr}|$$

=нет правильной формулы.

?Использование обычного Евклидова расстояния оправдано в следующих случаях (выберите необходимые варианты):

- +наблюдения берутся из генеральной совокупности, имеющей много-мерное нормальное распределение с ковариационной матрицей вида  $\sigma^2 \cdot E_k$ , т.е. компоненты X взаимно независимы и имеют одну и ту же дисперсию, где  $E_k$  - единичная матрица k - го порядка;
- =наблюдения берутся из генеральной совокупности, имеющей биномиаль-ное распределение;
- =компоненты вектора наблюдений X неоднородны по физическому смыслу и при классификации используются с определенным весом;
- =компоненты вектора наблюдений X однородны по физическому смыслу и одинаково важны для классификации;
- =признаковое пространство совпадает с геометрическим пространством;
- ==совпадение признакового пространства с геометрическим пространством не обязательно.

?Дана система одновременных уравнений (в структурной форме записи)

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} \cdot y_2 + a_{11} \cdot x_1 + a_{13} \cdot x_3; \\ y_2 = b_{21} \cdot y_1 + b_{23} \cdot y_3 + a_{21} \cdot x_1 + a_{24} \cdot x_4; \\ y_3 = b_{31} \cdot y_1 + b_{32} \cdot y_2 + a_{31} \cdot x_1 + a_{32} \cdot x_2 + a_{33} \cdot x_3. \end{cases}$$

Требуется оценить идентифицируемость каждого уравнения системы. Выберите правильный ответ из таблицы:

|   |                       |                      |                      |
|---|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | Идентифицируемо       | Неидентифицируемо    | Неидентифицируемо    |
| 2 | +Сверхидентифицируемо | Идентифицируемо      | Неидентифицируемо    |
| 3 | Неидентифицируемо     | Неидентифицируемо    | Идентифицируемо      |
| 4 | Идентифицируемо       | Идентифицируемо      | Идентифицируемо      |
| 5 | Идентифицируемо       | Идентифицируемо      | Неидентифицируемо    |
| 6 | Сверхидентифицируемо  | Идентифицируемо      | Сверхидентифицируемо |
| 7 | Неидентифицируемо     | Сверхидентифицируемо | Идентифицируемо      |

?Структурная модель будет идентифицируемой, если  
 =на основе коэффициентов приведённой формы модели можно получить несколько значений =каждого структурного коэффициента;  
 =структурные коэффициенты не могут быть однозначно определены по коэффициентам приведённой формы модели;  
 +все её структурные коэффициенты определяются однозначно по коэффициентам приведённой формы модели;  
 =коэффициенты структурной и приведённой форм модели совпадают;  
 =коэффициенты структурной и приведённой форм модели не совпадают;  
 =нет правильного ответа.

### ПЗ 6

?Необходимость использования систем эконометрических уравнений вызвана ...  
 =зависимостью показателей экономической системы от множества стохастических факторов бизнес-среды;  
 +необходимостью изучения причинно-следственных связей экономической системы с учетом взаимного влияния показателей;  
 =отсутствием взаимосвязей между независимыми переменными регресс-сионной модели;  
 =более высоким качеством отдельного уравнения регрессии по сравнению с системой эконометрических уравнений;  
 =многомерностью и нестационарностью экономического процесса.  
 ?Система рекурсивных эконометрических уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} y_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1m}x_m + \varepsilon_1; \\ y_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2m}x_m + \varepsilon_2; \\ \dots \\ y_n = a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nm}x_m + \varepsilon_n. \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} y_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1m}x_m + \varepsilon_1; \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2m}x_m + \varepsilon_2; \\ y_3 = b_{31}y_1 + b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + \dots + a_{3m}x_m + \varepsilon_3; \\ \dots \\ y_n = b_{n1}y_1 + b_{n2}y_2 + \dots + b_{nn-1}y_{n-1} + a_{n1}x_1 + \dots + a_{nm}x_m + \varepsilon_n. \end{cases}$$

$$= \begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + \dots + b_{1n}y_n + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1m}x_m + \varepsilon_1; \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + \dots + b_{2n}y_n + a_{21}x_1 + \dots + a_{2m}x_m + \varepsilon_2; \\ \dots \\ y_n = b_{n1}y_1 + b_{n2}y_2 + \dots + b_{nn-1}y_{n-1} + a_{n1}x_1 + \dots + a_{nm}x_m + \varepsilon_n. \end{cases}$$

=нет указанной формы системы уравнений.

?Для сравнения базисных темпов роста двух изучаемых рядов динамики за анализируемый период находят:

=средний темп прироста;

=индекс сезонности;

=абсолютное значение одного процента прироста;

=средний темп роста;

+коэффициент опережения.

?Зависимость объёмов продаж компании в среднем за месяц от инвестиций в переоборудование производства представлена моделью с распределённым лагом (тыс.

долл.)  $y_t = 6,6 + 4,5 \cdot x_t + 3,0 \cdot x_{t-1} + 1,5 \cdot x_{t-2} + 0,5 \cdot x_{t-3}$ .

Средний лаг (месяцах) модели равен

= 0,37;

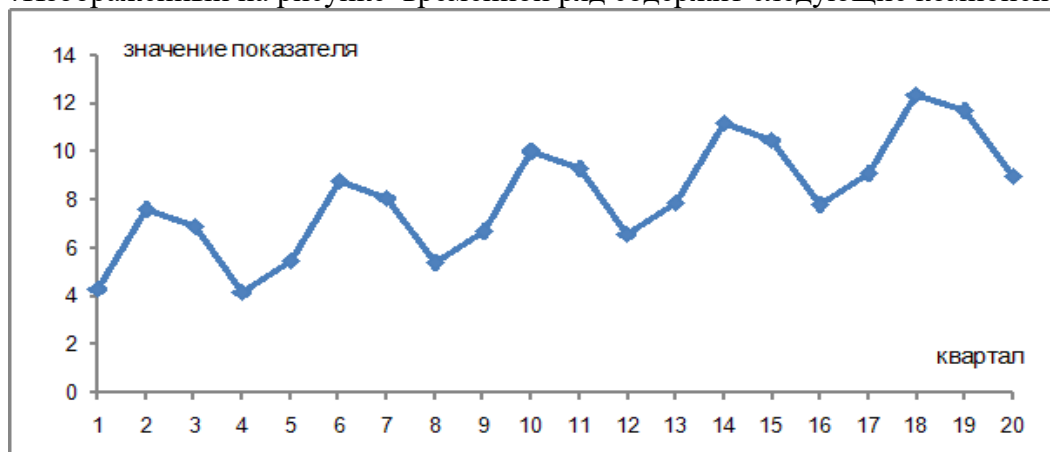
= 0,42;

= 0,55;

+ 0,79;

= 1,15.

?Изображенный на рисунке временной ряд содержит следующие компоненты:



+возрастающую тенденцию и сезонную компоненту

=тенденцию и возрастающую сезонную компоненту

=убывающую тенденцию и возрастающую сезонную компоненту

=возрастающую тенденцию и возрастающую сезонную компоненту

?Коэффициент автокорреляции уровней временного ряда позволяет:

+судить о наличии линейной тенденции;

=сделать вывод о возрастающей тенденции в уровнях ряда;

=сделать вывод об убывающей тенденции в уровнях ряда;

=выявить наличие циклических колебаний.

?Статистические данные о годовой прибыли торгового предприятия заданы (в млн. руб.) в виде таблицы

| Годы    | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------|------|------|------|------|------|
| Прибыль | 48   | 64   | 100  | 111  | 113  |

Вычислите средний темп роста прибыли:

+1,24;

= 2,35;

=0,15;

=1,68.

?Показатель, используемый для сравнения темпов роста двух рядов динамики - это

+Коэффициент опережения;

=Индекс сезонности;

=Темп роста;

=Коэффициент устойчивости;

=Темп прироста.

?Зависимость объёмов продаж компании в среднем за месяц от инвестиций в переоборудование производства представлена моделью с распределённым лагом (тыс. у.е.)

$$y_t = 6,6 + 4,5 \cdot x_t + 3,0 \cdot x_{t-1} + 1,5 \cdot x_{t-2} + 0,5 \cdot x_{t-3};$$

Долгосрочный мультипликатор для данной модели составит величину

=6,0;

+9,5;

=4,5;

= 1,5;

=0,5;

= 5,0.

?По результатам анализа зависимости объёмов продаж товаров компании в среднем за месяц от расходов на рекламу получена модель с распределённым лагом (тыс. у.е.)

$$y_t = 10,3 + 4,8 \cdot x_t + 3,0 \cdot x_{t-1} + 1,5 \cdot x_{t-2} + 0,5 \cdot x_{t-3};$$

В этой модели краткосрочный мультипликатор равен

=15,1;

=9,5;

=10,3;

+4,8;

=0,5;

= 5,0.

### ПЗ 7

?Мультипликативная модель временного ряда  $y_t$  имеет вид ( $T$  – тренд,  $E_t$  – случайная составляющая):

$$= y_t = T_t + S_t + C_t + E_t;$$

$$= y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t + E_t;$$

$$+ y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot E_t;$$

$$y_t = T_t \cdot E_t + S_t \cdot C_t \cdot E_t.$$

?Временной ряд называется стационарным, если  
 +статистические характеристики ряда не зависят от начала отсчёта времени;  
 =если в структуре ряда отсутствует сезонная компонента;  
 =если в структуре временного ряда отсутствует тренд;  
 =если в структуре временного ряда отсутствуют тренд и случайная составляющая.  
 ?Критерий Дарбина-Уотсона определяется выражением:

$$D_H = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2};$$

$$D_H = \frac{\sum_{t=2}^n |\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}|}{\sum_{t=1}^n |\varepsilon_t|};$$

$$D_H = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{y}_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i};$$

$$D_H = \frac{\sum_j (x_j - \bar{x}) \cdot (y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum_j (x_j - \bar{x})^2 \cdot \sum_j (y_j - \bar{y})^2}}.$$

?Множественная регрессия величины импорта на товар  $Y$  относительно объёма отечественного производства  $X_1$ , изменения запасов  $X_2$  и потребления на внутреннем рынке  $X_3$  имеет вид:

$$\hat{y}(x) = -66,028 + 0,135 \cdot x_1 + 0,476 \cdot x_2 + 0,343 \cdot x_3.$$

Среднее значение зависимой переменной  $Y$  и признака  $X_3$  равны соответственно:

$\bar{y} = 31,5$  и  $\bar{x}_3 = 182,5$ . Определить средний коэффициент эластичности  $\bar{Y}$  у  $x_3$  для третьей переменной:

+1,987 %;

=1,053 %;

=0,056 %;

=нет правильного ответа.

?Исследовалась взаимосвязь между тремя показателями: производительностью труда  $X_1$ , возрастом  $X_2$  и производственным стажем  $X_3$ . В результате определены парные коэффициенты корреляции переменных:  $r_{12} = 0,20$ ,  $r_{13} = 0,41$  и  $r_{23} = 0,82$ . Вычислите множественный коэффициент корреляции  $R_{1(2,3)}$  между одним зависимым  $X_1$  и двумя независимыми  $X_2$  и  $X_3$  показателями.

=0,58;

+0,47;

=0,26;

=0,83;

=нет правильного ответа.

?При проверке значимости линейного уравнения парной регрессии приняты базовая гипотеза  $H_0$ : уравнение незначимо; конкурирующая гипотеза  $H_1$ : уравнение значимо.

Критическое значение  $F$  – критерия составило величину  $F_{\varepsilon\delta} = 5,54$ . Требуется вычислить фактическое значение  $F$  – критерия и оценить значимость уравнения регрессии, если число наблюдений  $n = 9$ , а коэффициент парной корреляции равен  $r_{xy} = 0,82$ .

+  $F_H = 14,21$ . Уравнение регрессии значимо.

=  $F_H = 8,42$ . Уравнение регрессии значимо.

=  $F_H = 4,26$ . Уравнение регрессии незначимо.

=  $F_H = 5,54$ . Ситуация не определена.

?По данным распределения потребления мяса  $y_x$  от среднедушевого дохода  $x$  по данным  $n = 20$  семей характеризуется следующим образом:

Уравнение регрессии  $\hat{y}_x = 2 \cdot x^{0,3}$ ;

Индекс корреляции  $\rho_{xy} = 0,9$ ;

Остаточная дисперсия  $S_{\hat{m}\hat{o}} = 1,2$ ;

Факторная дисперсия  $S_{\hat{o}\hat{a}\hat{e}} = 5,16$ .

Определить фактическое значение критерия  $F_{\hat{o}\hat{a}\hat{e}}$  и проверить нулевую гипотезу  $H_0$  о случайности различий факторной и остаточной дисперсий, если табличное значение  $F$ -критерия для  $\alpha = 0,05$  составляет  $F_0 = 4,41$ .

+ Гипотеза отклоняется. Показатель тесноты связи надёжен. Уравнение значимо.

= Гипотеза принимается. Показатель тесноты связи ненадёжен. Уравнение незначимо.

= Недостаточно данных для расчёта.

?Данные о себестоимости  $y$  единицы товара в зависимости от объёма выпуска  $x$  представлены в таблице

|                               |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| Объём выпуска $x$ , тыс. штук | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Себестоимость $y$ , у.е.      | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 |

Уравнение регрессии имеет вид:  $\hat{y} = 6,5 - 0,7 \cdot x$ . Определить несмещённую оценку  $\hat{s}^2$  остаточной дисперсии.

= 0,231;

= 0,10;

+ 0,06;

= 0,156.

### ПЗ 8

?Данные о себестоимости  $y$  единицы товара в зависимости от объёма выпуска  $x$  представлены в таблице

|                               |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| Объём выпуска $x$ , тыс. штук | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Себестоимость $y$ , у.е.      | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 |

Уравнение регрессии имеет вид:  $\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x = 6,5 - 0,7 \cdot x$ . Несмещённая оценка остаточной дисперсии равна  $\hat{s}^2 = 0,06$ . Необходимо проверить значимость коэффициента регрессии  $b_1$  при  $\alpha = 0,05$ , т.е. с использованием таблиц  $t$  – распределения (по критерию Стьюдента) проверить нулевую гипотезу  $H_0 : b_1 = 0$  при конкурирующей гипотезе  $H_0 : b_1 \neq 0$ .

+уравнение регрессии значимо;

=уравнение регрессии незначимо;

=недостаточно данных для анализа.

?Рассчитайте коэффициент детерминации  $d$  для линейной модели парной регрессии, если коэффициент корреляции составляет  $r_{xy} = 0,64$

=  $d = 0,80$ .

+  $d = 0,41$ .

=  $d = 0,64$ .

=  $d = 0,36$ .

=  $d = 0,59$ .

?Определите среднюю ошибку аппроксимации экспериментальных данных показателя  $y(x)$  (см. табл.) моделью  $\tilde{y}(x) = 28 + 1,76 \cdot e^{0,267 \cdot x}$

|                |      |    |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $x$            | 1    | 2  | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| $y(x)$         | 27,5 | 31 | 30,5 | 36   | 33   | 40   | 38,5 | 46   | 47   | 56   |
| $\tilde{y}(x)$ | 30,3 | 31 | 32   | 33,1 | 34,7 | 36,7 | 39,4 | 42,9 | 47,5 | 53,4 |

=1,93 %.

+5,10 %.

=10,25 %.

=4,12 %.

=15,01 %.

?Результаты наблюдений за экономическим показателем  $y(x)$  представлены в таблице.

Уравнение парной регрессии имеет вид:  $\tilde{y}(x) = b_0 + b_1 \cdot x$ , где  $\hat{b}_1 = 3,76$ .

Определите оценку коэффициента  $\hat{b}_0$ .

|     |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|
| $x$ | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| $y$ | 3 | 5 | 11 | 16 | 17 | 23 | 24 | 33 |

=3,00.

=5,12.

+0,42.

=4,5.

=2,34.

?Оцените значение среднего коэффициента эластичности, если регрессионное уравнение результативного признака имеет вид  $\tilde{y}(x) = b_0 + b_1 \cdot x$ , а коэффициенты регрессии равны  $\hat{b}_1 = 3,6$  и  $\hat{b}_0 = -0,327$  :

= 3,60.

=0,283.  
 =-0,42.  
 +1,021.  
 =1,34.

?Известны основные числовые характеристики величин  $Y, X_1, X_2$ :

$\bar{y} = 10,6$ ;  $\bar{x}_1 = 7,5$ ;  $\bar{x}_2 = 24,8$ ;  $\sigma_y = 1,2$ ;  $\sigma_{x1} = 0,8$ ;  $\sigma_{x2} = 3,2$ ; Уравнение множественной

регрессии имеет вид  $\bar{y} = -9,032 + 0,658 \cdot x_1 + 1,453 \cdot x_2$ . Коэффициент эластичности для  $X_1$  равен

= -9,032;

= 0,453;

+ 0,466;

= 0,658;

= 1,453;

?При анализе эластичности спроса по цене целесообразно использовать следующую модель:

=линейную;

=полиномиальную;

=логарифмическую;

+степенную;

=экспоненциальную.

$$d = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x \cdot s_y}$$

?Величина, рассчитанная по формуле

, является оценкой

=коэффициента детерминации;

+парного коэффициента корреляции;

=частного коэффициента корреляции;

=множественного коэффициента корреляции;

=коэффициента эластичности.

## Варианты контрольных работ

### Вариант 1

#### Задание 1

Имеются данные о стаже работы  $X$  (лет) и месячной выработке  $Y$  (тыс. руб.):

|  |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |
|--|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
|  | ,4 | ,0 | ,1 | ,6 | 1,4 | ,6 | ,4 | 2,0 | ,4 | ,0 |
|  | ,0 | ,2 | ,0 | ,1 | ,2  | ,0 | ,0 | ,0  | ,0 | ,5 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.

2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.

3. Оценить полученное уравнение регрессии.

4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

## Задание 2

Изучается зависимость выработки продукции на одного работника  $Y$  (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов  $X_1$  (% стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих  $X_2$  (%):

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 7   | 3,9   | 10    |
| 2     | 9   | 3,9   | 14    |
| 3     | 8   | 3,7   | 15    |
| 4     | 12  | 4,0   | 16    |
| 5     | 17  | 3,8   | 17    |

Составить уравнение множественной линейной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$  в матричной форме, используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.

Найти оценки параметров  $a$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $\sigma^2$ .

Найти коэффициент детерминации и оценить уравнение регрессивной связи.

Оценить статистическую зависимость между переменными.

## Вариант 2

### Задание 1

Имеются данные по магазинам о размере торговой площади  $X$  (кв. м) и объёмам товарооборота  $Y$  (тыс. руб.):

|  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 00  | 00  | 20  | 80  | 00  | 10  | 00  | 50  | 80  | 30  |
|  | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 0,6 | 8,8 | 2,4 | 4,6 | 0,8 | 5,4 | 1,8 | 0,8 | 0,5 | 5,0 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.

2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.

3. Оценить полученное уравнение регрессии.

4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Задание 2

Имеются данные о влиянии климатических условий на урожайность зерновых  $Y$  (ц с га) за счёт количества осадков  $X_1$  (мм) в период вегетации и средней температуры

воздуха  $X_2$  (C°):

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 10  | 5     | 15    |
| 2     | 12  | 12    | 20    |
| 3     | 14  | 6     | 12    |
| 4     | 15  | 7     | 17    |
| 5     | 16  | 8     | 14    |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Вариант 3

#### **Задание 1**

Имеются данные о среднегодовой стоимости основных производственных фондов  $X$  (млн. руб.) и объёме валовой продукции  $Y$  (млн. руб.) по десяти предприятиям одной отрасли промышленности:

|     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $X$ | ,6 | ,8 | ,6 | ,2 | ,5 | ,0 | ,4 | ,2 | ,0 | ,4 |
| $Y$ | ,8 | ,2 | ,4 | ,6 | ,8 | ,4 | ,0 | ,4 | ,6 | ,8 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

#### **Задание 2**

По предприятиям лёгкой промышленности получена информация, характеризующая зависимость объёма выпускаемой продукции  $Y$  (млн руб.) от количества отработанных за год человекочасов  $X_1$  (тыс. ч/ч) и среднегодовой стоимости производственного оборудования  $X_2$  (млн руб.):

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 0,8 | 1,2   | 2,0   |
| 2     | 0,9 | 1,4   | 2,1   |
| 3     | 1,2 | 1,6   | 2,2   |
| 4     | 1,1 | 1,3   | 1,8   |
| 5     | 1,5 | 1,5   | 1,9   |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного

уравнения регрессии.

#### **Вариант 4**

##### **Задание 1**

Имеются данные по десяти заводам одной отрасли промышленности об уровнях энерговооруженности труда  $X$  (тыс. кВт/ч) и об уровне производительности труда одного рабочего в год  $Y$  (тыс. шт. изд.):

|  |    |    |    |    |    |    |     |   |   |   |   |
|--|----|----|----|----|----|----|-----|---|---|---|---|
|  | ,4 | ,0 | ,1 | ,2 | ,8 | ,4 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |    |    |    |    |    |    |     | 7 | 8 | 9 | 8 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

##### **Задание 2**

По предприятиям отрасли получены следующие результаты анализа зависимости объёма выпуска продукции  $Y$  (млн руб.) от численности занятых на предприятии  $X_1$  (тыс. чел.) и среднегодовой стоимости основных фондов  $X_2$  (млн руб.):

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 1,2 | 2,0   | 0,5   |
| 2     | 1,4 | 2,1   | 0,6   |
| 3     | 2,0 | 3,0   | 0,8   |
| 4     | 1,8 | 2,5   | 0,4   |
| 5     | 1,6 | 2,4   | 0,5   |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### **Вариант 5**

#### **Задание 1**

Имеются данные о количестве вносимых минеральных удобрений  $X$  (кг) и урожайности картофеля  $Y$  (ц) по десяти сельхозпредприятиям:

|  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 62 | 40 | 90 | 00 | 90 | 02 | 10 | 50 | 80 | 60 |
|  | 80 | 30 | 20 | 35 | 36 | 65 | 00 | 40 | 10 | 40 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

#### **Задание 2**

По данным, полученным от фермерских хозяйств одного из регионов, изучается зависимость объема выпуска продукции растениеводства  $Y$  (млн руб.) от двух факторов: численности работников  $X_1$  (чел.) и количества осадков в период вегетации  $X_2$  (мм):

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 2,0 | 0,5   | 10    |
| 2     | 2,4 | 0,6   | 12    |
| 3     | 2,5 | 0,8   | 15    |
| 4     | 2,6 | 0,7   | 10    |
| 5     | 3,0 | 0,9   | 13    |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### **Вариант 6**

## Задание 1

Имеются данные по итогам экзаменационной сессии в группе (10 студентов) о зависимости между количеством пропущенных занятий  $X$  (ч) и средним баллом успеваемости по предметам  $Y$ :

|  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |    |    | 8  | 5  | 0  | 5  | 8  | 4  | 4  | 2  |
|  | ,8 | ,0 | ,8 | ,7 | ,5 | ,0 | ,1 | ,9 | ,6 | ,9 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

## Задание 2

6. Имеются данные зависимости потребления электроэнергии  $Y$  (тыс. кВт/ч) от объёмов производства продукции  $A - X_1$  (тыс. ед.) и продукции  $B - X_2$  (тыс. ед.):

| $N_{\Pi}$ | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-----------|-----|-------|-------|
| 1         | 10  | 5,0   | 1,3   |
| 2         | 12  | 5,1   | 1,8   |
| 3         | 13  | 4,8   | 2,2   |
| 4         | 14  | 4,9   | 1,7   |
| 5         | 15  | 6,2   | 2,0   |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

## Вариант 7

## Задание 1

Имеются данные по предприятиям о производительности труда  $X$  (шт.) и коэффициенте механизации работ  $Y$  (%):

[illegible]

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 0 | 4 | 8 | 0 | 1 | 3 | 4 | 7 | 8 | 0 |
|  | 2 | 0 | 6 | 0 | 1 | 7 | 6 | 4 | 0 | 5 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Задание 2

7. Анализируются зависимость объёма продукции предприятия в среднем за год  $Y$  (млн руб.) от средней численности рабочих  $X_1$  (тыс. чел.) и  $X_2$  – средние затраты чугуна за год (млн т):

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 2,1 | 1,0   | 0,5   |
| 2     | 2,4 | 1,1   | 0,8   |
| 3     | 1,8 | 1,3   | 0,7   |
| 4     | 3,0 | 1,5   | 0,6   |
| 5     | 2,2 | 1,2   | 0,4   |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Вариант 8

#### Задание 1

Имеются данные по объёму продаж  $X$  (тыс. шт.) и цене единицы товара  $Y$  (руб.):

|  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 2,2 | 8,6 | 9,2 | 5,7 | 5,4 | 5,2 | 4,7 | 1,7 | 2,0 | 5   |
|  | 9,2 | 0,5 | 9,7 | 1,3 | 0,8 | 9,9 | 7,8 | 7,0 | 8,0 | 0,2 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Задание 2

Имеются данные концерна, в котором изучается зависимость прибыли  $Y$  (тыс. руб.) от выработки продукции на одного работника  $X_1$  (ед.) и индекса цен на продукцию  $X_2$  (%):

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 5,0 | 40    | 105   |
| 2     | 4,5 | 45    | 110   |
| 3     | 6,0 | 42    | 108   |
| 4     | 8,0 | 50    | 112   |
| 5     | 7,5 | 48    | 106   |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Вариант 9

### Задание 1

Имеются данные зависимости себестоимости единицы изделия  $Y$  (тыс. руб.) от величины выпуска продукции  $X$  (тыс. шт.) за отчётный период:

|  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  | 2  | 4  |
|  | ,9 | ,7 | ,8 | ,6 | ,5 | ,4 | ,7 | ,9 | ,0 | ,4 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.

3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $\beta_0$  и  $\beta_1$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Задание 2

Имеются данные по изучению зависимости потребления мяса  $Y$  (кг) на душу населения от дохода  $X_1$  (тыс. руб.) на одного члена семьи и от потребления рыбы  $X_2$  (кг) на душу населения некоторого региона в месяц:

| № п/п | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|-----|-------|-------|
| 1     | 4,1 | 2,0   | 5,2   |
| 2     | 2,3 | 0,8   | 6,3   |
| 3     | 5,2 | 3,1   | 3,8   |
| 4     | 6,0 | 3,2   | 2,2   |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $\beta_0$  и  $\beta_1$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

## Вариант 10

### Задание 1

Имеются выборочные данные о глубине вспашки полей под озимые культуры  $X$  (см) и их урожайности  $Y$  (ц. с га):

|  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |   | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 |
|  |  | 0 | 2 | 6 | 0 | 6 | 7 | 5 | 2 | 0 |

1. Составить уравнение линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ , используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.
2. Вычислить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
3. Оценить полученное уравнение регрессии.
4. Найти доверительные интервалы для  $\beta_0$  и  $\beta_1$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
5. Вычислить среднюю ошибку аппроксимации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

### Задание 2

Изучается зависимость по предприятиям объединения потребления материалов  $Y$  (т) от энерговооружённости труда  $X_1$  (кВт/ч на одного рабочего) и объёма производственной продукции  $X_2$  (тыс. ед.):

| № п/п | Y  | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> |
|-------|----|----------------|----------------|
| 1     | 4  | 1,1            | 12             |
| 2     | 5  | 1,3            | 14             |
| 3     | 7  | 1,2            | 10             |
| 4     | 8  | 1,6            | 11             |
| 5     | 10 | 1,8            | 13             |

### Вопросы для самостоятельной подготовки

#### Тема 2: Элементы теории вероятностей и математической статистики

Вопросы:

1. Статистические оценки случайной величины: вероятность, математическое ожидание, дисперсия;
2. Выборочная ковариация. Основные правила расчета ковариации.
3. Теоретическая ковариация.
4. Выборочная дисперсия. Правила расчета выборочной дисперсии.
5. Коэффициент корреляции. Коэффициент частной корреляции

#### Тема 3: Модели парной регрессии и корреляции

Вопросы:

1. Модель парной линейной регрессии. Регрессия по методу наименьших квадратов. Остатки. Интерпретация уравнения регрессии.
2. Случайные составляющие коэффициентов регрессии. Предположения о случайном члене.
3. Несмещенность коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса-Маркова.
4. Проверка гипотез, относящаяся к коэффициентам регрессии. Доверительные интервалы. Односторонние t-тесты. F-тест на качество оценивания.
5. Взаимосвязи между критериями в парном регрессионном анализе
6. Качество оценки - коэффициент  $R^2$ .

#### Тема 4. Модели множественной регрессии

Вопросы:

1. Вывод и интерпретация коэффициентов множественной регрессии. Множественная регрессия в нелинейных моделях.
2. Свойства коэффициентов множественной регрессии. Мультиколлинеарность.
3. Качество оценки - коэффициент  $R^2$ .

#### Тема 5: Системы одновременных линейных уравнений

Вопросы:

1. Структурная и приведенная формы уравнений.
2. Косвенный метод наименьших квадратов.
3. Инструментальные переменные. Неидентифицируемость. Сверхидентифицируемость.
4. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
5. Условие размерности для идентификации. Идентификация относительно стабильных зависимостей.
6. Трехшаговый метод наименьших квадратов.

## **Раздел 4. Анализ временных рядов**

### **Тема 6: Теория и приложения моделей временных рядов**

*Вопросы:*

1. Пример использования фиктивной переменной. Общий случай использования фиктивной переменной.
2. Множественные совокупности фиктивных переменных.
3. Фиктивные переменные для коэффициента наклона.
4. Тест Чоу.

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные понятия эконометрики.
2. Основы корреляционного анализа.
3. Двумерная корреляционная модель. Коэффициенты корреляции.
4. Проверка значимости параметров связи в двумерной корреляционной модели
5. Интервальные оценки параметров связи в двумерной корреляционной модели
6. Проверка значимости множественного коэффициента корреляции двумерной корреляционной модели
7. Основы регрессионного анализа. Условие Гаусса-Маркова
8. Проверка значимости уравнения регрессии
9. Интервальное оценивание коэффициентов регрессии.
10. Мультиколлинеарность. Методы устранения мультиколлинеарности на примере.
11. Регрессионное уравнение.
12. Метод наименьших квадратов в регрессионном анализе
13. Нелинейные модели регрессии и линеаризация.
14. Методы составления регрессионного уравнения для статистической зависимости в форме равносторонней гиперболы.
15. Методы составления регрессионного уравнения для статистической зависимости в форме степенной функции
16. Методы составления регрессионного уравнения для статистической зависимости в форме показательной функции
17. Понятие фиктивных переменных и использование в регрессионных моделях
18. Временные ряды. Две формы представления временных рядов.
19. Понятие автокорреляции. Тест Дарбина – Уотсона
20. Понятие гетероскедастичности и гомоскедастичности
21. Основы компонентного анализа. На примере
22. Основы кластерного анализа.
23. Расстояние между объектами (кластерами) и мера близости.
24. Обычно Евклидово расстояние.
25. «Взвешенное» евклидово пространство.
26. Хеммингово расстояние.
27. Функционалы качества разбиения.
28. Иерархические кластер-процедуры.
29. Производственные функции.
30. Коэффициенты эластичности и использование их в производственных функциях
31. Система одновременных экономических уравнений. Основные структурные характеристики моделей.
32. Метод наименьших квадратов.
33. Основные понятия эконометрики.
34. Основы корреляционного анализа.
35. Двумерная корреляционная модель. Коэффициенты корреляции.

36. Проверка значимости параметров связи в двумерной корреляционной модели
37. Интервальные оценки параметров связи в двумерной корреляционной модели
38. Проверка значимости множественного коэффициента корреляции двумерной корреляционной модели
39. Основы регрессионного анализа. Условие Гаусса-Маркова
40. Проверка значимости уравнения регрессии
41. Интервальное оценивание коэффициентов регрессии.
42. Мультиколлинеарность. Методы устранения мультиколлинеарности на примере.
43. Регрессионное уравнение.
44. Метод наименьших квадратов в регрессионном анализе
45. Нелинейные модели регрессии и линеаризация.
46. Методы составления регрессионного уравнения для статистической зависимости в форме равносторонней гиперболы.
47. Методы составления регрессионного уравнения для статистической зависимости в форме степенной функции
48. Методы составления регрессионного уравнения для статистической зависимости в форме показательной функции
49. Понятие фиктивных переменных и использование в регрессионных моделях
50. Временные ряды. Две формы представления временных рядов.
51. Понятие автокорреляции. Тест Дарбина – Уотсона
52. Понятие гетероскедастичности и гомоскедастичности
53. Основы компонентного анализа. На примере
54. Основы кластерного анализа.
55. Расстояние между объектами (кластерами) и мера близости.
56. Обычно Евклидово расстояние.
57. «Взвешенное» евклидово пространство.
58. Хеммингово расстояние.
59. Функционалы качества разбиения.
60. Иерархические кластер-процедуры.
61. Производственные функции.
62. Коэффициенты эластичности и использование их в производственных функциях
63. Система одновременных экономических уравнений. Основные структурные характеристики моделей.
64. Метод наименьших квадратов.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### Требования к выполнению тестовых заданий:

При выполнении тестовых заданий с выбором одного (нескольких) ответа (-ов) в закрытой форме необходимо выбрать один (несколько) правильный (-ых) ответ (-ов) из предложенных вариантов.

При выполнении тестовых заданий в открытой форме необходимо указать единственно правильный ответ.

При выполнении тестовых заданий на установление правильной последовательности в закрытой форме необходимо установить правильную последовательность в полном объеме предложенных вариантов.

##### Требования к докладу:

Структура выступления: 1) вступительное слово; 2) основные положения, выносимые на рассмотрение; 3) изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором; 5) выводы; 6) список использованных источников.

### Требования к зачету

Подготовка к зачету осуществляется по перечню вопросов, выносимых на зачет. Перечень вопросов выдает преподаватель не позднее, чем за месяц до назначенной даты приема зачёта.

При проработке вопросов, вынесенных на зачет, необходимо использовать конспект лекций, а так же, учебно-методическую и учебную литературу, рекомендованную преподавателем.

Важно понимать, что положительный результат промежуточной аттестации по дисциплине может быть достигнут планомерной работой с материалом дисциплины в течение всего семестра, а не только подготовкой непосредственно перед зачетом. Эффективная подготовка к зачету должна включать в себя структурирование и повторение материала, изученного на аудиторных занятиях и в процессе выполнения различных видов самостоятельной работы

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников, лекционных и практических занятий, результатов самостоятельной работы.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные уточняющие вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент отсутствовал на занятиях в семестре.

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий.

Результаты текущего контроля успеваемости используются преподавателем при оценке знаний в ходе проведения промежуточной аттестации.

Для текущего контроля успеваемости используются устные опросы, коллоквиумы, выполнение различного вида практических заданий, рефератов, эссе, контрольных работ, тестов.

Для выполнения контрольной работы студенту целесообразно использовать Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт экономики и управления» результаты текущего контроля успеваемости студента оцениваются преподавателем в размере до 40 баллов

#### Оценка текущего контроля успеваемости

| № п/п | Вид контроля                                  | Количество баллов |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------|
| 1.    | Посещаемость и активность на учебных занятиях | до 10             |
| 2.    | Участие в проведение практических занятий     | до 10             |
| 3.    | Выполнение контрольной работы                 | до 20             |
|       | Всего                                         | до 40             |

При организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий применяется иная структура оценивания результатов изучения дисциплины

#### Оценка текущего контроля успеваемости

| №<br>п/п | Вид контроля                                                          | Количество<br>баллов |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1.       | Своевременность и активность по выполнению заданий на учебном портале | до 14                |
| 2.       | Выполнение практических заданий                                       | до 16                |
| 3.       | Выполнение контрольной работы                                         | до 20                |
|          | Всего:                                                                | до 50                |

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена.

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Институт экономики и управления» результаты промежуточной аттестации оцениваются преподавателем в размере до 30 баллов.

Итоговый результат промежуточной аттестации оценивается преподавателем в размере до 100 баллов, в том числе:

70 баллов – как результат текущей аттестации;

30 баллов – как результат промежуточной аттестации.

Знания, умения и навыки студентов определяются следующими оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Соответствие баллов традиционной системе оценки при проведении промежуточной аттестации представлено в таблице.

#### Итоговая оценка промежуточной аттестации

| №<br>п/п | Оценки              | Количество баллов |
|----------|---------------------|-------------------|
| Экзамен  |                     |                   |
| 1.       | Отлично             | 81 – 100          |
| 2.       | Хорошо              | 61 – 80           |
| 3.       | Удовлетворительно   | 41 – 60           |
| 4.       | Неудовлетворительно | менее 41          |

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункт 6.3.3).

Оценка «отлично» предполагает наличие глубоких исчерпывающих знаний по всему курсу. Студент должен не только понимать сущность исследуемых понятий, но выстраивать взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. В процессе семинарских занятий и экзамена, должны быть даны логически связанные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все поставленные вопросы. При этом студент должен активно использовать в ответах на вопросы материалы рекомендованной литературы.

Оценка «хорошо» свидетельствует о твердых и достаточно полных знаниях всего материала курса, понимание сути и взаимосвязей между рассматриваемых процессов и явлений. Последовательные, правильные, конкретные ответы на основные вопросы. Использование в ответах отдельных материалов рекомендованной литературы.

Оценка «удовлетворительно» - знание и понимание основных вопросов программы. Правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на основную часть вопросов

экзамена. Наличие отдельных ошибок в обосновании ответов. Некоторое использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.