

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

**Кафедра «Автоматизация информационных и технологических процессов»**

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

## **Моделирование систем и процессов**

**Направление 15.03.04**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

**Квалификация    бакалавр**

**Форма обучения    заочная**

**Рязань 2026**

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на лабораторных работах. При оценивании результатов освоения лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачета.

Форма проведения зачета – устный ответ по утвержденным вопросам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После подготовки обучаемого к ответу, проводится теоретическая беседа преподавателя с обучаемым для уточнения зачетной оценки.

#### ***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине***

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>             | <b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b> | <b>Вид, метод, форма оценочного мероприятия</b> |
|--------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1            | Цели и задачи экспериментально-статистических исследований. | ПК-4.1, ПК-5.1                                       | зачет                                           |
| 2            | Регрессионный анализ экспериментальных данных.              | ПК-4.1, ПК-5.1                                       | зачет                                           |
| 3            | Множественная линейная регрессионная модель.                | ПК-4.1, ПК-5.1                                       | зачет                                           |
| 4            | Свойства МНК-оценок параметров регрессии.                   | ПК-4.1, ПК-5.1                                       | зачет                                           |
| 5            | Статистический анализ результатов оценивания.               | ПК-4.1, ПК-5.1                                       | зачет                                           |
| 6            | Дисперсионный анализ результатов оценивания.                | ПК-4.1, ПК-5.1                                       | зачет                                           |

## **Критерии оценивания компетенций (результатов)**

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

## **Шкала оценки сформированности компетенций**

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая оценочная шкала:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил лабораторные работы.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на лабораторных работах.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не справился с контрольным заданием на зачет, в ответах на вопросы контрольного перечня допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет.

## ***Типовые контрольные задания или иные материалы***

### **Вопросы к лабораторным работам по дисциплине**

- 1) Какие объекты относятся к классу стохастических?
- 2) Как классифицируются переменные в статистических исследованиях?
- 3) Что такое односторонняя стохастическая зависимость?
- 4) Какие модели называются регрессионными?
- 5) По каким признакам классифицируются регрессионные модели?
- 6) Что такое простая линейная регрессия?
- 7) При каких условиях регрессионный анализ называется классическим?
- 8) Какой критерий обычно используется для оценивания параметров линейной регрессии?
- 9) Что такое метод наименьших квадратов?
- 10) Как формируется система нормальных уравнений?
- 11) Какая регрессионная модель называется множественной?
- 12) Что такое вектор-функция регрессоров модели?
- 13) Как формируется матричная форма регрессионной модели?
- 14) Как оцениваются параметры регрессии в матричной форме?
- 15) Какие оценки регрессионных коэффициентов являются несмещенными?
- 16) Какие оценки регрессионных коэффициентов являются эффективными?
- 17) Какие оценки регрессионных коэффициентов являются состоятельными?
- 18) Как оценивается точность предсказанного значения функции отклика?
- 19) Как оценивается дисперсия случайной ошибки?
- 20) Как получаются интервальные оценки параметров регрессии?
- 21) Как получаются интервальные оценки предсказанного значения отклика?
- 22) Какая процедура используется для проверки значимости коэффициентов модели?

- 23) Какая процедура используется для проверки адекватности регрессионной модели?  
 24) Что такое коэффициент множественной детерминации?  
 25) Какие ошибки могут быть допущены при спецификации регрессионной модели?

### Типовые задания для самостоятельной работы

Общая цель самостоятельной работы – углубленное изучение наиболее важных разделов изучаемой дисциплины. В процессе самостоятельной работы у студентов формируется представление о современном состоянии прикладной статистики, тенденциях ее развития, вырабатываются практические навыки решения задач обработки экспериментально-статистических данных.

Для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся предлагается использовать представленные в таблице динамические ряды данных.

|    | Ряд1 | Ряд2 | Ряд3 | Ряд4 | Ряд5 | Ряд6 | Ряд7 | Ряд8 | Ряд9 | Ряд10 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1  | 133  | 105  | 157  | 185  | 148  | 108  | 194  | 134  | 180  | 199   |
| 2  | 260  | 225  | 128  | 134  | 197  | 133  | 370  | 370  | 313  | 284   |
| 3  | 201  | 212  | 173  | 234  | 165  | 226  | 317  | 318  | 289  | 210   |
| 4  | 324  | 343  | 220  | 213  | 340  | 167  | 459  | 591  | 444  | 417   |
| 5  | 227  | 262  | 236  | 271  | 298  | 325  | 334  | 332  | 300  | 332   |
| 6  | 459  | 426  | 215  | 355  | 435  | 226  | 378  | 682  | 409  | 389   |
| 7  | 320  | 354  | 223  | 223  | 196  | 169  | 527  | 527  | 427  | 472   |
| 8  | 483  | 524  | 254  | 304  | 348  | 328  | 358  | 720  | 586  | 616   |
| 9  | 560  | 620  | 278  | 327  | 319  | 211  | 446  | 700  | 563  | 517   |
| 10 | 490  | 470  | 226  | 486  | 586  | 486  | 404  | 920  | 754  | 812   |
| 11 | 615  | 675  | 445  | 417  | 481  | 390  | 579  | 953  | 560  | 597   |
| 12 | 498  | 498  | 368  | 658  | 785  | 330  | 498  | 754  | 640  | 706   |
| 13 | 520  | 809  | 515  | 529  | 584  | 475  | 640  | 849  | 910  | 746   |
| 14 | 753  | 753  | 558  | 685  | 721  | 721  | 494  | 710  | 715  | 665   |
| 15 | 538  | 820  | 497  | 748  | 839  | 687  | 742  | 885  | 829  | 899   |

|    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15 | 900 | 795 | 561 | 542 | 587 | 851 | 490 | 573 | 573 | 529 |
| 17 | 510 | 617 | 588 | 653 | 680 | 680 | 825 | 868 | 750 | 710 |
| 18 | 931 | 829 | 566 | 800 | 764 | 873 | 779 | 874 | 720 | 910 |
| 19 | 824 | 743 | 629 | 629 | 587 | 796 | 588 | 712 | 597 | 630 |
| 20 | 990 | 810 | 528 | 770 | 635 | 937 | 828 | 754 | 706 | 808 |

Для приведенных в таблице данных измерений некоторого технико-экономического показателя, отражающего эффективность работы предприятия, получить оценки коэффициентов линейной регрессионной модели  $y=b_0 + b_1x$  и квадратичной модели  $y=b_0 + b_1x + b_2x^2$ , представляющих зависимость исследуемого показателя от момента наблюдения. По результатам оценивания выполнить проверку значимости коэффициентов и адекватности модели. Получить интервальные оценки коэффициентов модели и предсказанного значения функции отклика.

### Типовые задания для контрольной работы

#### Вариант №1

Классификация моделей, используемых в регрессионном анализе.

#### Вариант №2

Спецификация и идентифицируемость регрессионной модели.

#### Вариант №3

Основные задачи регрессионного анализа.

#### Вариант №4

Классическая линейная модель множественной регрессии.

#### Вариант №5

Оценка коэффициентов уравнения регрессии методом наименьших квадратов (МНК).

#### Вариант №6

Оценка остаточной дисперсии с помощью метода наименьших квадратов.

#### Вариант №7

Оценка коэффициентов множественной регрессии методом наименьших квадратов.

#### Вариант №8

Интервальное оценивание коэффициентов уравнения регрессии.

#### Вариант №9

Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

#### Вариант №10

Дисперсионный анализ результатов оценивания регрессионной модели.

#### Вариант №11

Проверка адекватности уравнения регрессии.

#### Вариант №12

Обобщенная линейная модель множественной регрессии.

#### Вариант №13

Нелинейные регрессионные модели

#### Вариант №14

Виды нелинейных зависимостей, поддающиеся непосредственной линеаризации.

#### Вариант №15

Подбор линеаризующего преобразования нелинейной зависимости.

## Вопросы к зачету по дисциплине

1. Детерминированные и стохастические зависимости.
2. Регрессионные модели.
3. Предпосылки классического регрессионного анализа.
4. Параметры простой регрессионной зависимости.
5. Критерий метода наименьших квадратов.
6. Оценивание параметров регрессии системой нормальных уравнений.
7. Множественный регрессионный анализ.
8. Метод наименьших квадратов в матричной форме.
9. Свойства оценок метода наименьших квадратов.
10. Наилучшие линейные оценки параметров регрессии.
11. Задачи статистического анализа регрессионной модели.
12. Ошибки спецификации регрессионной модели.
13. Дисперсионный анализ результатов оценивания.
14. Проверка адекватности регрессионной модели.
15. Проверка значимости регрессионных коэффициентов.
16. Интервальное оценивание регрессионных коэффициентов.
17. Доверительный интервал для предсказанного значения выхода.
18. Зависимость свойств МНК-оценок параметров регрессии от характеристик информационной матрицы наблюдений.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

**22.06.26** 12:28 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

**22.06.26** 12:29 (MSK)

Простая подпись