

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной  
аттестации обучающихся**

**Б1.В.Од.3 Математические методы и модели в прикладных  
научных исследованиях**

**Направление подготовки 38.06.01 Экономика**

**Направленность программы Математические и инструментальные методы экономики**

**Квалификация выпускника Исследователь, Преподаватель-исследователь**

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

**ОПК – 1:** способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

### **Знать:**

Этап 1: основы методологии научного исследования

Этап 2: основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики

### **Уметь:**

Этап 1: формулировать цели и задачи исследования

Этап 2: строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей

### **Владеть:**

Этап 1: навыками сбора и обработки статистической информации

Этап 2: навыками применения математических методов в решении практических задач, построения и анализа моделей реальных процессов

## **2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

| Наименование компетенции | Критерии сформированности компетенции   | Показатели   | Способы оценки   |
|--------------------------|---|--|--|
| 1                        | 2   | 3  | 4  |
| ОПК – 1                  | способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | знатъ основы методологии научного исследования<br>уметь формулировать цели и задачи исследования<br>владеть навыками сбора и обработки статистической информации | индивидуальный устный опрос,<br>письменный опрос, тестирование |

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

| Наименование компетенции | Критерии сформированности компетенции   | Показатели   | Способы оценки  |
|--------------------------|---|--|---|
|                          |   |  | 1<br>2<br>3<br>4  |
| ОПК – 1                  | способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | знатъ основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики<br>уметь строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей<br><b>владеть</b> навыками применения математических методов в решении практических задач, построения и анализа моделей реальных процессов | индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование |

### 3. Шкала оценивания

Университет использует систему оценок, соответствующую государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

| Диапазон оценки, в баллах | Экзамен                  |   | Зачет                |
|---------------------------|--------------------------|---|----------------------|
|                           | европейская шкала (ECTS) | традиционная шкала  |                      |
| [95;100]                  | A – (5+)                 | отлично – (5)<br>хорошо – (4)<br>удовлетворительно – (3)<br>неудовлетворительно – (2) | зачтено<br>незачтено |
| [85;95)                   | B – (5)                  |   |                      |
| [70,85)                   | C – (4)                  |   |                      |
| [60;70)                   | D – (3+)                 |   |                      |
| [50;60)                   | E – (3)                  |   |                      |
| [33,3;50)                 | FX – (2+)                |   |                      |
| [0;33,3)                  | F – (2)                  |   |                      |

Таблица 4 - Описание системы оценок

| ECTS | Описание оценок | Традиционная |
|------|-----------------|--------------|
|------|-----------------|--------------|

|    |  | шкала                              |
|----|--|------------------------------------|
| A  | <b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.   |                                    |
| B  | <b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.                                  | отлично<br>(зачтено)               |
| C  | <b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. | хорошо<br>(зачтено)                |
| D  | <b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.            | удовлетворительно<br>(зачтено)     |
| E  | <b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному   | удовлетворительно<br>(незачтено)   |
| FX | <b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной само-                                    | неудовлетворительно<br>(незачтено) |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | стоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.  |  |
| F | <b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. |  |

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

Таблица 5 - ОПК – 1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Этап 1.

|   |   |
|---|---|
| Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности | Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности  |
| Знать;<br>основы методологии научного исследования              | <p><b>1.</b> Что такое научный метод и каковы основные общеначальные методы познания? (Перечислите методы, без раскрытия определений)</p> <p><b>2.</b> В чем заключается суть принципа верификации, какова его роль в построении математической модели?</p> <p><b>3.</b> Важнейшим элементом практики, выступающим в качестве объективного критерия истинности эмпирических и теоретических знаний, является...</p> <p>a) эксперимент<br/>b) наблюдение<br/>c) синтез<br/>d) анализ</p> |
| Уметь:<br>формулировать цели и задачи исследования              | <p><b>4.</b> Что не является составной частью теоретического метода исследования?</p> <p>1. Научный факт. 2. Понятие. 3. Гипотеза. 4. Закон природы.<br/>5. Наблюдение. 6. Научная теория.</p> <p><b>5.</b> Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеется встроенная функция...<br/>+1) <math>\text{linterp}(x, y, t)</math></p>   |

|  |   |                      |    |     |     |     |    |    |   |                       |    |    |    |    |     |    |    |
|--|---|----------------------|----|-----|-----|-----|----|----|---|-----------------------|----|----|----|----|-----|----|----|
|  | <p>2) <math>s := \text{cspline}(x, y)</math><br/>     3) <math>\text{line}(x, y) -</math><br/>     4) <math>\text{regress}(x, y, k)</math></p> <p><b>6.</b> Какой научный метод соответствует определению: "Он позволяет определять средние значения, характеризующие всю совокупность изучаемых предметов"?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логический.</li> <li>2. Исторический.</li> <li>3. Классификационный.</li> <li>4. Статистический.</li> <li>5. Динамический.</li> </ol> <p><b>7.</b> Проведите сравнительный анализ лабораторных и производственных экспериментов. Покажите необходимость каждого вида в структуре научного эксперимента.</p>  |                      |    |     |     |     |    |    |   |                       |    |    |    |    |     |    |    |
| Навыки: владеть навыками сбора и обработки статистической информации | <p><b>8.</b> Какой из эмпирических методов соответствует определению: «Он представляет собой познавательную операцию, обеспечивающую численное выражение измеряемых величин»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение.</li> <li>2. Описание.</li> <li>3. Измерение.</li> <li>4. Сравнение.</li> <li>5. Эксперимент.</li> </ol> <p><b>9.</b> При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Эмпирические частоты</td> <td>15</td> <td>28</td> <td>69</td> <td>100</td> <td>99</td> <td>48</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Теоретические частоты</td> <td>21</td> <td>19</td> <td>71</td> <td>92</td> <td>105</td> <td>60</td> <td>11</td> </tr> </table> <p><b>10.</b> Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы:<br/>     таблица значений функции Лапласа;<br/>     таблица значений функции Гаусса;<br/>     таблица критических точек распределения Стьюдента.</p> | Эмпирические частоты | 15 | 28  | 69  | 100 | 99 | 48 | 9 | Теоретические частоты | 21 | 19 | 71 | 92 | 105 | 60 | 11 |
| Эмпирические частоты   | 15  | 28                   | 69 | 100 | 99  | 48  | 9  |    |   |                       |    |    |    |    |     |    |    |
| Теоретические частоты  | 21  | 19                   | 71 | 92  | 105 | 60  | 11 |    |   |                       |    |    |    |    |     |    |    |

Таблица 6 - ОПК – 1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Этап 2

|   |  |
|---|--|
| Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности | Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности   |
| знат:   | <p>основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики</p> <p>1. Выборочное уравнение линейной регрессии <math>y</math> на <math>x</math> имеет вид:</p> $\bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\sigma_{y\epsilon}}{\sigma_{x\epsilon}} \sigma_\epsilon (x - \bar{x}) ; \quad y_x = kx + \epsilon ; \quad y = \sum y_i x_i$ $\bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_\epsilon \frac{\bar{y}_x}{y_y} (x - \bar{x}) \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\bar{x}_{y\epsilon}}{\bar{y}_{x\epsilon}} (x - \bar{x})$ |



навыками применения математических методов в решении практических задач, построения и анализа моделей реальных процессов

| m | Интервалы |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 50        | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 |
|   | 52        | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 |

| n | Частоты |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|---|---------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
|   | 1       | 5 | 12 | 21 | 32 | 37 | 43 | 39 | 19 | 15 | 8 | 5 |

Найти: а) моду и медиану; б) среднее выборочное; в) статистическую дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение.

10. По данной корреляционной таблице следует найти линейные уравнения регрессии  $X$  на  $Y$

| $X \backslash Y$ |    |    |    |    |    |    |  | $n_Y$   |
|------------------|----|----|----|----|----|----|--|---------|
|                  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |  |         |
| 20               | 5  | 1  |    |    |    |    |  | 6       |
| 30               |    | 6  | 2  |    |    |    |  | 8       |
| 40               |    |    | 5  | 40 | 5  |    |  | 50      |
| 50               |    |    | 2  | 8  | 7  |    |  | 17      |
| 60               |    |    |    | 4  | 7  | 8  |  | 19      |
| $n_X$            | 5  | 7  | 9  | 52 | 19 | 8  |  | $n=100$ |

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

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (зачет, экзамен), контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практически применять.

## **6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.